

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

MÁRCIO TOMOTOSHI SAYAMA YOSHIMURA

**ATIVIDADES LÚDICAS EM ENSINO DE FÍSICA:**  
CONSTRUÇÃO DE UM BRINQUEDO DE BAIXO CUSTO PARA A  
APRENDIZAGEM DE MECÂNICA

Diadema

2019

MÁRCIO TOMOTOSHI SAYAMA YOSHIMURA

**ATIVIDADES LÚDICAS EM ENSINO DE FÍSICA:**  
CONSTRUÇÃO DE UM BRINQUEDO DE BAIXO CUSTO PARA A  
APRENDIZAGEM DE MECÂNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PECMA da Universidade Federal de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo André Testoni

Diadema

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Yoshimura, Márcio Tomotoshi Sayama  
Atividade lúdicas em ensino de física: construção de um  
briquedo de baixo custo para a aprendizagem de mecânica / Márcio  
Tomotoshi Sayama Yoshimura – – Diadema, 2019.  
120 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática –  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática) - Universidade Federal de São Paulo - Campus  
Diadema, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo André Testoni

1. Ensino de Ciências. 2. brinquedo. 3. Zona de desenvolvimento  
proximal (ZDP). 4. Lúdico 5. Ensino Fundamental  
I. Título.

CDD 372.25

YOSHIMURA, Márcio Tomotoshi Sayama.

**ATIVIDADES LÚDICAS EM ENSINO DE FÍSICA: CONSTRUÇÃO DE UM  
BRINQUEDO DE BAIXO CUSTO PARA A APRENDIZAGEM DE MECÂNICA.**

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de  
Ciências e Matemática – PECMA da  
Universidade Federal de São Paulo  
para obtenção do título de Mestre em  
Ensino de Ciências.

Área: Ensino de Ciências

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Banca Examinadora

Prof. Dr. Leonardo André Testoni

Instituição: UNIFFESP (Orientador)

Julgamento \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Rui Manoel de Bastos Vieira

Instituição: UNIFESP/DIADEMA

Julgamento \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Emerson Isidoro dos Santos

Instituição: UNIFESP/GUARULHOS

Julgamento \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Instituição: INSTITUTO PARTHENON

Julgamento \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Ao meu pai, Lauro Yoshimura (in memoriam)

Dedico este trabalho a minha esposa Alice e aos meus filhos, Kaique e Matheus, com admiração e gratidão por seu apoio, paciência, cumplicidade, carinho e presença ao longo do período de elaboração deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Lauro (in memoriam) e Kazue, por todos os valores e ensinamentos para prosseguir sempre.

À Alice, minha esposa e companheira em todos os momentos, sempre me incentivando a ser perseverante quando tudo era muito difícil e por alicerçar nossa casa cuidando de nossos pequenos.

Aos pequenos Kaique e Matheus, nossos filhos, que sempre com um sorriso ou olhar me mostravam que eu poderia chegar sempre um pouco a mais do que imaginava.

Ao meu irmão Elcio, por apoio incondicional e por diálogos que originaram ideias como reflexões do nosso trabalho de pesquisa e boas recordações da nossa época de infância.

Aos nossos familiares, com apoio irrestrito, e em especial à Rosangela Gallo, com sua contribuição e paciência em ajudar na leitura e diálogos de reflexão.

À Wilma O. Corrêa por participar dessa jornada com seu apoio nos diálogos confortantes de quem, por experiência familiar, já vivenciou esta situação e por sua inestimável colaboração.

À Daiane Santana, minha irmã da UNESP/RIO CLARO, junto à sua família que, mesmo longe, sempre estiveram me apoiando, incentivando para continuar o aprimoramento do meu desenvolvimento, mesmo quando ainda não existia luz pelo caminho.

Aos amigos Edson Nakamura e Paulo Henrique de Souza, pela amizade e pelos ensinamentos representando todas as pessoas que compõem a Família Parthenon... foi aí que de fato se iniciou minha pós-graduação stricto sensu.

Ao professor Eugênio Maria de França Ramos, da UNESP/Rio Claro, que contribuiu muito com a pesquisa e por ser sempre excelente referência no Ensino de Física para nós, alunos, que sempre o estimamos com os melhores quesitos de professor e pesquisador.

Aos amigos Eliane Foganholo, Miriam Pereira, Rosa Andréa, Rodrigo, Carla, e Ricardo pela amizade, paciência, acolhimento, reflexões, leitura de capítulos, sugestões e críticas que influenciaram de algum modo os rumos da escrita e da pesquisa.

Aos professores exemplos, Huemerson Maceti, Ivan Iautenschaeleger, Celso Luis Levada, entre outros da UNIARARAS, que colaboraram fortemente na minha formação acadêmica e profissional.

Aos amigos Ricardo Nukui, Jorge Tonami, Fabio Yukio, César Alisson, Daniel Iwamoto (in memoriam), Daniel Tigrão, Simone Fagundes, Catarina Akemi Arai, Lúcia Naomi Arai, todos os amigos que nos acompanham de Rio Claro e Santa Gertrudes.

Aos novos amigos da pós-graduação, Éder e Natália, que se somaram a esta jornada de alegria, tristezas, angústias e lutas, e que, mutuamente, se ajudavam quando as situações eram difíceis.

Aos amigos formados no PECMA/2016, turma de pessoas maravilhosas, carinhosas, acolhedoras, com senso humano e gentil que brilha em pessoas honestas e humanas.

A Deus, por todas as oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento que a vida me possibilitou e mais ainda aos professores de profissão que muito sempre me ensinaram carinhosamente.



Em algum lugar,  
alguma coisa incrível está esperando  
para ser conhecida.

(Carl Sagan)

## RESUMO

YOSHIMURA, Márcio Tomotoshi Sayama. **ATIVIDADES LÚDICAS EM ENSINO DE FÍSICA: CONSTRUÇÃO DE UM BRINQUEDO DE BAIXO CUSTO PARA A APRENDIZAGEM DE MECÂNICA.** 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2019.

Este trabalho de dissertação tem como objetivo investigar vestígios de aprendizagem de ciências, em especial, a mecânica no 5º ano do ensino fundamental. A fundamentação teórica está baseada nos estudos de Vygotsky e em suas colaborações para a interpretação do desenvolvimento humano, a partir das relações estabelecidas com o meio, pelo processo histórico-cultural. Deste desenvolvimento, enfatizamos a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e em especial a interação entre pares, quando os alunos foram colocados diante de uma situação problema. Eles responderam a um pré-questionário para aferir o nível de conhecimento de mecânica daquele momento. Nem todas as perguntas foram bem esclarecidas e, para nos auxiliar, os alunos propuseram que fizéssemos algum experimento. Desta ideia, confeccionamos um brinquedo. Eles participaram de todas as fases da montagem e, depois, puderam manusear o brinquedo livremente e por fim, de modo mais orientado. Desta experiência, foi possível notar a interação entre eles e o brinquedo e também entre os próprios estudantes. Ao término da experiência, os alunos conversaram com o pesquisador sobre suas impressões e responderam a um novo questionário. Um ano depois, retornamos o contato com estes alunos para verificar elementos de retenção da aprendizagem de mecânica, a partir da experiência da construção e manuseio do brinquedo.

**Palavra chave:** Ensino de Ciências, brinquedo, zona de desenvolvimento proximal(ZDP), lúdico, ensino fundamental.

## ABSTRACT

YOSHIMURA, Márcio Tomotoshi Sayama. LÚDICAS ACTIVITIES IN PHYSICAL EDUCATION: LOW COST TOY CONSTRUCTION FOR MECHANICAL LEARNING. 2019. \_\_\_\_ f. Dissertation (Master) - Department of Exact and Earth Sciences, Federal University of São Paulo, São Paulo, 2019.

This work of dissertation aims to verify traces of learning science teaching in particular, mechanics in the 5th year of elementary school. The theoretical foundation is based on the studies of Vygotsky and its collaborations for the interpretation of the human development from the relations established with the environment by the historical-cultural process. From this development we emphasize the zone of proximal development (ZPD) and especially peer interaction. The students were placed in a problem situation. They ended up answering a pre-questionnaire that would gauge the level of mechanical knowledge of that moment. Not all the questions were cleared up and to help us the students proposed that we do some experimentation. From this idea we made a toy. They participated in all phases of the toy assembly. Then they could handle the toy freely and finally in a more oriented way. From this experience it was possible to note the interaction between them and the toy and also between them. At the end of the experiment the students talked to the researcher about their impressions and answered a new questionnaire. A year later we returned to the contact with these students to see if there had been any traces of learning mechanics from the experience of toy construction and handling.

**Key words:** Science education, toy, zone of proximal development (PDZ), ludic, elementary school.

## FIGURAS

Figura 1: Representação de jogos e brincadeiras em 1560. ....	25
Figura 2: Quadro resumo oral .....	61
Figura 3: o brinquedo montado (carrinho) .....	67
Figura 4: Quadro resumo respostas orais .....	80
Figura 5: Os estudantes montando o brinquedo .....	81
Figura 6: Estudantes colaborando com a montagem do brinquedo de outro colega .....	82
Figura 7: Os estudantes brincando livre e espontaneamente com os brinquedos .....	83
Figura 8: O desenho do brinquedo sobre a perspectiva de um aluno .....	86
Figura 9: Roteiro da confecção do brinquedo. ....	111
Figura 10: croqui da estrutura do brinquedo. ....	112

## QUADRO

Quadro 1: Questionário pré-teste .....	60
Quadro 2: Tabulação das palavras apresentadas pelos alunos Questionário pré-teste..	62
Quadro 3: Questionário pós-teste.....	69
Quadro 4: Quadro resumo.....	70

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICOS .....</b>	<b>22</b>
3.1.	O BRINQUEDO E A SUA HISTÓRIA: UM BREVE RELATO .....	22
3.1.1.	<i>O brinquedo na visão de alguns teóricos.....</i>	<i>27</i>
3.2.	O BRINCAR, OS ASPECTOS AFETIVOS E SUA CONSTRUÇÃO COGNITIVA .....	31
3.2.1.	<i>O brincar para Vygotsky .....</i>	<i>40</i>
3.3.	ATIVIDADES LÚDICAS .....	46
3.4.	ENERGIA.....	52
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA .....</b>	<b>55</b>
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA, DA PROFESSORA E DOS SUJEITOS .....	55
4.2.	A PROPOSTA .....	58
4.3.	QUESTIONÁRIO INICIAL, O PRÉ-TESTE .....	59
4.4.	DISCUSSÃO ORAL .....	61
4.5.	A CONFECÇÃO DO BRINQUEDO.....	65
4.6.	QUESTIONÁRIO FINAL, O PÓS-TESTE.....	68
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>72</b>
5.1.	BREVE SÍNTESE DA METODOLOGIA .....	72
5.2.	FORMA DE ANÁLISE.....	73
5.3.	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	76
5.3.1.	<i>Do questionário inicial.....</i>	<i>76</i>
5.3.2.	<i>Da construção e da interação com o brinquedo .....</i>	<i>81</i>
5.3.3.	<i>Do questionário pós-teste .....</i>	<i>84</i>
5.3.4.	<i>Do questionário de retenção.....</i>	<i>86</i>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>96</b>
<b>8.</b>	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>106</b>
<b>9.</b>	<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>108</b>
<b>10.</b>	<b>APENDICE C – MONTAGEM DO BRINQUEDO .....</b>	<b>111</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi inspirado em minhas experiências pessoais vivenciadas quando criança.

Durante a infância, passamos por diversas situações que envolviam diversão, aprendizado e, claro, alguns sustos. É neste período que estamos curiosos e abertos às colocações do novo.

Aprendemos a apreciar a beleza das bolinhas de gude e então nos enveredamos nos jogos e brincadeiras relacionados a ganhar ou perder estas mesmas bolinhas ou, ainda, desenvolvemos a habilidade de jogar pião.

Também é nesta fase que descobrimos que algumas brincadeiras exigem aquisição de novas habilidades e competências, por exemplo, para se construir um carrinho de rolimã.

Com o novo brinquedo, surgem as interações afetivas e ocorrem aprendizagem a partir de sua construção o que mexe positivamente com nossa estima, saltando o brilho no olhar, ocorre o orgulho da realização. E isso não é tudo, a emoção aumenta depois de podermos experimentar descidas de ladeiras com o mesmo. Coragem e inteligência são indispensáveis: descer ladeiras dá sempre um frio na barriga e se aprende na prática a existência de novas necessidades de ajuste do brinquedo, sempre com os mais experientes, ou seja, como os outros fazem freios mais seguros, e tudo isto, num aprendizado dinâmico, interativo e convenientemente necessário.

Recordo, com alegria e adrenalina que, quando criança, experimentei a oportunidade de confeccionar meu próprio carrinho de rolimã. Que sensação de autonomia poder colocar os pregos nos lugares certos, encaixar a rolimã nos eixos dianteiros e traseiros, na imaginação de criar freios com madeira, ou ainda, com madeira e borracha (inovação). Além do orgulho e da satisfação da montagem do brinquedo, desfrutei com meus amigos o sentimento de subir a adrenalina quando descia a rua de casa, que era um declive, e assim, experimentar o vento bater no rosto. Sem contar que disputávamos, ou achávamos que poderíamos disputar, o mesmo espaço com os veículos que nas ruas transitavam.

Ao final da brincadeira, verificar quem foi mais rápido, se os freios de madeira ou de borracha funcionaram e, qual, destes funcionou melhor, e também, quem se machucou menos - embora este não fosse o intuito da brincadeira, sempre havia possibilidade de riscos. Mas crianças que éramos, queríamos mesmo era brincar.

E sim, após uma “série de testes”, imaginávamos como melhorar nossos “potentes” carrinhos para o dia seguinte. As mudanças que tornariam nosso brincar mais dinâmico. Tínhamos ansiedade em chegar o dia seguinte, ainda mais se fosse um final de semana. Era a o brincar através de um brinquedo...começando a ser aprendido...ou ensinado...

O Ensino de Física de um modo geral têm se mostrado pouco atrativo e instigador, sendo apresentado como processos mecânicos de resolução de problemas e sem conexão com o fenômeno natural em si mesmo, destacado nas palavras de Testoni (2004), causando um distanciamento entre a física como ciência que descreve fenômenos da natureza em comparação ao que se é ensinado nas escolas”.

A situação atual do ensino de física revela um quadro ainda baseado no processo tradicional do ensino e da aprendizagem. A maioria dos docentes limita-se à transmissão unilateral de conhecimento, enquanto que a grande maioria dos alunos limita-se a suportar e memorizar as informações depositadas. O relacionamento dos conteúdos tratados com o mundo cotidiano parece não existir – é como se a ciência existisse por si só, não necessitando dos fenômenos naturais para a construção de seus modelos [...] (TESTONI, 2004, p.13)

Para Batista et.al. (2009), o modelo de ensino tradicional é muito utilizado em nossas escolas, onde se tratam o conhecimento como conjunto de informações, que são transmitidas dos professores aos alunos, meramente como espectadores passivos, seja por comodismo ou ainda ouvintes sem expressão e também não são agentes ativos e conscientes no processo da construção do aprendizado e, com isto, também não resultando em um possível aprendizado efetivo.

Esta forma de ensinar ciência tem deixado uma falsa imagem ao simplificá-la a um conjunto de regras, e que, dadas as fórmulas e expressões, o aluno pode



conseguir memorizar o modo de resolução e os modelos para obter êxito e pior, não se faz conexão com o fenômeno em si (TESTONI,2004).

As pesquisas de Batista et. al.(2009) e Testoni (2004) demonstram a necessidade de ensinar ciência utilizando outras metodologias e, dentre elas, podemos destacar a atividades lúdicas, por meio do brincar, da brincadeira e da utilização de brinquedos e experiências, aguçando a curiosidade dos alunos.

Segundo Vygotsky (1996), observamos que, no brincar, a brincadeira e a utilização de brinquedos como instrumentos para o desenvolvimento humano favorecem o contato e estimulam situações imaginárias que desencadeiam o processo de aprendizagem. Situações que sempre ocorreram e ocorrem em todas as fases da vida humana, em especial, na tenra idade, ou seja, na infância.

A utilização de brinquedos como instrumentos motivadores, que despertam sensações e curiosidades, podem ser utilizados como recursos para contribuir para melhoria do Ensino de Ciências, em especial ao Ensino de Física, de uma maneira lúdica e atraente (RAMOS, 1990).

E então, temos nossa pergunta de pesquisa:

*Como o brinquedo pode influenciar a aprendizagem da física para alunos do ensino fundamental?*

Este trabalho busca no brincar, na brincadeira, nas atividades lúdicas, nas construções dos brinquedos, nas interações entre brinquedo e brincar e entre os próprios alunos como estratégia no Ensino de Ciências, em especial, ao Ensino de Física para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

O trabalho está dividido em três partes. Na primeira, procuramos estabelecer as bases da fundamentação teórica que serão o aporte da nossa pesquisa em tela. Lá, trataremos das características relacionadas ao lúdico e às interações promovidas pelo brinquedo e o brincar no sistema cognitivo para Vygotsky e a interação entre pares.

Em uma segunda parte, aplicou-se a pesquisa de campo, que foi realizada em um colégio privado da cidade de São Paulo, com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, baseada no conceito do brincar e das interações entre pares que ocorreram durante todo o processo da construção do brinquedo, suas características específicas que instigavam as atividades lúdicas e à caracterização física do processo conforme o referencial teórico adotado.

Na terceira parte, os referenciais teóricos são utilizados para a análise dos dados obtidos a partir dos questionários, da experimentação e conclusões deste trabalho.

## 2. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, aumenta consideravelmente a dificuldade em motivar e instigar o aluno a questionar, perguntar, interagir, refletir, deduzir e gerar hipóteses em todo o ciclo escolar, (JESUS, 2008). Com o Ensino de Ciências não é diferente, percebe-se como o Ensino de Física está ausente do Ensino Fundamental e da transição do mesmo para o Ensino Médio, e ainda se apresenta uma aversão que vai se tornando mais latente e profunda, ficando claro ao analisarmos a participação dos alunos do Ensino Médio, quando comparados com alunos do Ensino Fundamental no que diz respeito às interações de aula, como perguntar, participar, indagar, refletir e desenvolver hipóteses.

Cima et al.(2017) corrobora com este análise ao descrever a redução do interesse do 9º ano do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. Em outras palavras, podemos então considerar que há uma perda do interesse na aprendizagem de ciência ao longo da vida escolar.

Estas situações geram desconforto porque não se apresentam como ferramentas que estimulam maior engajamento dos alunos em aprender, apontando a um desinteresse sobre o que é ciência, e ainda, como indica Testoni (2004), acabam tendo uma concepção errada sobre o que seja ciência, entendendo como um produto que esteja pronto, um tipo de conhecimento acabado e associado a inúmeras expressões matemáticas e, para piorar, sem conexão com os fenômenos naturais.

Testoni (2004) afirma que é assim que as pessoas são educadas a ver ciência, uma estrutura sólida e definida dos fenômenos da natureza.

Diferentemente desta maneira de enxergar a ciência, pode-se entendê-la como uma forma de manifestação cultural que caracteriza também a humanidade da época, assim como as pinturas são para a arte ou as composições são para música. E, é através da curiosidade, inerente ao ser humano, a potencialidade criativa a

ponto de imaginar, criar, expandir, explorar o universo que nos cerca, possibilitando-nos interagir com o mundo e sobre este fazer nossa intervenção (VYGOTSKY, 1996).

Nestas circunstâncias, em função da experiência adquirida, adicionada ao inconformismo da ação pedagógica em uso, faz-se necessário um aporte psicológico, metodológico, epistemológico que nos norteasse em solidez para o desenvolvimento de uma pesquisa e, estimular novas percepções e técnicas capazes de interagir com as habilidades e competências do aluno, como observação, análise de fenômenos, formulação de hipóteses, capacidade de argumentar, reformular hipóteses, trabalho cooperativo que são características importantes do enredo do ensino e aprendizagem.

As experiências profissionais vivenciadas sugerem-nos perceber que os interesses dos alunos vão diminuindo a cada ano escolar que concluem e que, exatamente ao final do Ensino Fundamental I, 5º ano, onde possuíam uma professora polivalente que permanecia um grande tempo de aula, possa haver uma ruptura sobre esta participação. Talvez justificada pelo fato de que no Ensino Fundamental II, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, os alunos passam a ter mais professores especialistas diminuindo o tempo de consolidação afetiva e cognitiva. Ainda assim, é no Ensino Fundamental que encontramos um interesse maior de aprendizagem, participação, de perguntas e dúvidas do que em comparação com o Ensino Médio (CALDAS E HUBNER, 2001). Embora os alicerces de conhecimento científico sejam inferiores, ainda assim, são eles que participam mais ativamente mostrando uma certa curiosidade que nos anos posteriores, quando estiverem no Ensino Fundamental II ficaram mais escassos.

Com base nestas experiências, foi escolhido o Ensino Fundamental I, e em especial porque ainda, nesta fase, as crianças têm grande vontade de aprender, perguntar e participar das aulas sobre todas as coisas que possam envolver ciência. É neste momento de transição entre o Ensino Fundamental I e o Ensino Fundamental II que podemos perceber vestígios de perda de interesse no processo de aprendizagem.

Acreditamos ser possível envolver os alunos através da experimentação, do diálogo e das atividades lúdicas, possibilitando participação mais ativa no processo de construção de conceitos científicos, que desenvolvam sua capacidade de argumentação (ZANON e FREITAS, 2007).

Diante do exposto: Como o brinquedo pode influenciar a aprendizagem da Física para alunos do Ensino Fundamental?

Este trabalho considera que a pergunta possa ser respondida de forma coerente e consistente e, através da análise desta pesquisa e, possibilite ser um suporte para futuras pesquisas com aprofundamento, debate e troca de experiências para consolidação deste tema, como área específica de estudo do brincar, do brinquedo, do lúdico e como pesquisa qualitativa.

Buscando alicerces na literatura do Ensino de Ciências, o brincar é a atividade predominante na infância e, vem, tem sido explorado no campo científico com o intuito de caracterizar as suas peculiaridades e identificar suas relações com a aprendizagem. A perspectiva teórica que dará estruturação a esta dissertação está embasada no pressuposto de que aprendizagem e o desenvolvimento são construídos e influenciados por um contexto histórico, social e cultural estudados por Vygotsky conforme (SCHROEDER, 2007):

A teoria histórico-cultural tenta explicar a aprendizagem e o desenvolvimento como fenômenos humanos mediados semioticamente, com ênfase particular para a palavra, compartilhando premissas que consideramos essenciais, como o reconhecimento de que os sujeitos modificam ativamente as forças ativas que os transformam. (SCHROEDER, 2007, p.295)

A perspectiva sócio-cultural estuda o brincar a partir da concepção social e o seu dimensionamento quanto a influencia da cultura como agente que caracterizam a ação na atividade de desenvolvimento da criança.

Para Vygotsky (1996), a brincadeira é uma situação imaginária criada pela criança e onde ela pode, no mundo do faz de conta, satisfazer desejos, até então, impossíveis à sua realidade. Para ele, a brincadeira nasce da necessidade de um desejo frustrado pela realidade e da sua busca em tentar responder a este anseio.

Todo brincar e a brincadeira, ainda que, não estruturada formalmente, tem regras que conduzem o comportamento pelo qual as crianças vão tomar. Nesta condição, o brincar é essencial para o desenvolvimento cognitivo da criança, pois

os processos de desenvolvimento simbólicos e da representação irão levar ao pensamento abstrato que estão implícitas nas brincadeiras de faz de conta.

Segundo (Vygotsky, 1996) é a aprendizagem que promove o desenvolvimento da criança, por isso, a necessidade de ampliar os estímulos que favoreçam o pleno desenvolvimento.

Para iniciarmos essa investigação e responder a nossa pergunta, iniciaremos, no próximo capítulo, o referencial teórico, que embasará nossa pesquisa.

### **3. CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Este capítulo tem como objetivo discutir os referenciais teóricos que caracterizaram a confecção do brinquedo, seu brincar e sua interação com o Ensino de Ciências, em especial, a Física. No primeiro momento, temos uma breve introdução da história do brinquedo, sua relação com o crescimento das civilizações e a visão de brinquedo para alguns pesquisadores. Depois, discutiremos o brincar e sua implicação na cognição, em especial para Vygotsky. Em seguida, a atividade lúdica como processo ativo na interação da criança com o brinquedo, e por fim, uma breve discussão sobre energia e conservação de energia.

#### **3.1. O brinquedo e a sua história: um breve relato**

A história do brinquedo é muito antiga e está diretamente associada ao desenvolvimento da civilização humana, desde os primórdios.

Na obra *Les Lois* (1948) apud Kishimoto (1990) Platão (427-348 a.C.) explica a importância de aprender brincando, em oposição à utilização da violência e da opressão. Para ele, a utilização de jogos estimularia o desenvolvimento físico, habilidades motoras e influenciaria na formação do indivíduo.

As civilizações mais antigas nos influenciam até hoje, em função da formação de estado, da sua forma de organização, dos valores e conceitos éticos que permeiam a nossa sociedade e também, no desenvolvimento da formação humana, sejam adultos ou crianças.

Na Grécia, surgem brinquedos e brincadeiras que existem até hoje, e que estimulam o desenvolvimento físico, motor, cognitivo, conforme Manson (2002).

Essa herança cultural colaborou na formação da criança, seu papel na sociedade da época e, hoje, demonstra que, brinquedos, jogos e brincadeiras, sempre estiveram presentes como forma de aprendizagem, lúdica e intencional.

Como relata MANSO ( 2002):

O jogo dito de pentelitha, que consistia, originalmente, em lançar ao ar cinco pedrinhas, apanhando a maior pedrinha possível nas costas da mão, atravessou séculos e era certamente praticada com ossinhos. Jogava-se aos dados com o astrágalo do carneiro atribuindo-se um determinado valor a cada uma das suas quatro faces, mas também se encontraram dados de ouro e de prata (MANSO, 2002, p.26).

Ainda, segundo Kishimoto (1990), Aristóteles sugere, para educação de afiança<sup>1</sup> pequena, o uso de jogos que imitem atividades sérias, de ocupações adultas, como forma de preparação para a vida adulta.

Os brinquedos, que ainda hoje são utilizados em brincadeiras no mundo ocidental, são heranças das civilizações anteriores, conforme diz Atzingen (2001), a história mostra que nas civilizações mais antigas já aparecia o brinquedo nas atividades da sociedade, principalmente das crianças: o pião, por exemplo, tem cerca de três mil anos a.C., na Babilônia.

Conforme Friedmann (1996), o corpo humano foi o primeiro brinquedo e que depois se modificou com as brincadeiras de simulação das fases diversas da vida, por exemplo, quando uma vassoura pode ser um cavalo para o cavaleiro. Ainda para a pesquisadora, o brinquedo é identificado como objeto da ação de brincadeira.

Na história do brinquedo, a sua confecção não se deu inicialmente por empresas especializadas, e sim, pelo desenvolvimento das habilidades manuais confeccionadas por pequenos artesãos que, com características próprias, peculiares e com habilidade única, pois se tratavam exclusivamente de seu talento, desenvolviam brinquedos personificados, que se caracterizavam por detalhes, em se tratando de produtos caseiros.

---

<sup>1</sup> Prestar fiança, valor, dinheiro.

É como diz Buckardt e Donadel (2016), os brinquedos em seus primórdios não foram desenvolvidos por fabricantes especialistas, na verdade, nasceram como produto secundário em oficinas de entalhamento de madeira, fundição e outros. Peças manuais, artesanais com estilos e beleza própria, isso tudo, antes do século XV. No decorrer do século XVIII, começam a aparecer indústrias com enfoque na produção de brinquedos, dificultando o trabalho de artesões.

Ainda sobre esse breve relato da história do brinquedo, a ação do brincar, a brincadeira e também o brinquedo, são retratadas na tela de Pieter Bruegel, em seu quadro, “jogos infantis”, de 1560. Ela demonstra as brincadeiras de mais de 200 crianças como pular, saltar, rolar, as interações entre elas, e com objetos, desenvolvendo suas habilidades motoras, cognitivas e imaginativas, conforme Vanden Branden (1982).



Figura 1: Representação de jogos e brincadeiras em 1560.



Fonte. Pieter Bruegel, o Velho – Jogos Infantis

Para Vanden Branden (1982), Bruegel retratou em “jogos infantis”, a ação das crianças longe da supervisão de adultos, a partir do livre brincar, o modo como elas compensavam suas fraquezas e suas limitações físicas e ainda, podiam imitar os adultos, imaginando serem grandes e fortes.

Quando os brinquedos grandes começam a ser construídos em escala industrial, os brinquedos pequenos vão sendo deixados de lado, em segundo plano, em crescimento à importância dada aos novos brinquedos que são grandes.

Conforme relata Benjamin (2004):

Considerando a história do brinquedo em sua totalidade, o formato parece ter uma importância muito maior do que se poderia supor inicialmente. Com efeito, na segunda metade do século XIX, quando começa a acentuada decadência daquelas coisas (brinquedos pequeninhos), percebem-se como os brinquedos se tornam maiores, e vão perdendo aos poucos o elemento discreto, minúsculo, sonhador (BENJAMIN, 2004, p.91).

Apesar de chamarem mais a atenção, os brinquedos grandes e quase que acabados não permitiam a possibilidade de se inovar e criar novas brincadeiras, diferentemente daqueles outros brinquedos que, embora mais simples, permitiam maior interação exigindo das crianças um comportamento mais solto, lúdico e criativo.

Para Bontempo (1992):

Esses brinquedos muito prontos, muito acabados, perdem grande parte de suas qualidades lúdicas não deixando a criança tentar novas alternativas, fazer algo diferente com eles. Embora despertem o interesse, esse mesmo interesse é bastante passageiro, enquanto brinquedos que permitem maior manipulação e transformação são muito apreciados por elas (BONTEMPO, 1992, p.85).

No cenário atual temos uma grande diversidade de brinquedos criados pela indústria, para satisfazer a vontade e os desejos das crianças. Com isto, surgem os chamados brinquedos eletrônicos que, em alguns modelos, por terem muitas funcionalidades, quase que completa, brincam sozinhas tornando a criança, muitas vezes, mero espectador do brincar.

### *3.1.1. O brinquedo na visão de alguns teóricos*

Para Cabanne (2012), este brinquedo é capaz de despertar em nossas memórias imagens que nos remetem a uma época dourada [...] e nos transportam o sabor do passado material e imaterial de uma sociedade complexa, produto da mistura cultural de variados contingentes de imigrantes.

Neste contexto é interessante ver como alguns pesquisadores interpretam o brinquedo, por exemplo, Kishimoto (1993) conceitua que o brinquedo é como o objeto suporte da brincadeira.

Para Vygotsky (1996), o brinquedo é um mundo ilusório e imaginário, onde os desejos não realizáveis podem ser realizados. Para Cordazzo e Vieira (2007), o brinquedo é o suporte para a brincadeira, ou seja, o objeto que desencadeia, pela sua imagem, a atividade lúdica [...].

Analisando o brinquedo pelo desenvolvimento histórico-cultural, não podemos deixar de pensar que este está diretamente ligado aos fatores sociais, econômicos e culturais que refletem na forma de como as crianças o enxergam.

Para Friedmann (1996), o contexto sócio-cultural-econômico, influencia a maneira como o brinquedo pode ser interpretado porque reflete um conjunto de valores, regras e normas, sendo regente daquilo que é aceitável ou não, e que caracterizam a sociedade de época vigente.

Desta maneira, podemos destacar que o brinquedo tem função histórico-cultural em todas as sociedades e que ele serve como aparato de destaque de interações que promovem ensino e aprendizagem destacando os valores, as regras e tem nas interações lúdicas papel fundamental como agente do processo cognitivo.

O brinquedo estimula o desenvolvimento motor, afetivo e social se fazendo como suporte de ligação do real com o imaginário entre crianças e o brincar. Assim, o artefato sintetiza um agente que permite crianças de diversas classes sociais interagirem entre si criando em si mesmo um universo imaginário capaz de agregar social e culturalmente crianças de classes diferentes em um ambiente regido por regras de condutas dadas pelo brinquedo.

O brinquedo não tem apenas o caráter lúdico, de aprendizagem intencional, mas, também pode carregar consigo uma carga de afetividade e emoção e isto nos

remetem à lembrança da infância, as brincadeiras e os brinquedos típico da época, bem como também da adolescência e dos valores culturais.

Nestes termos, o brinquedo é o agente de comunicação que torna possível, através do afeto e da sua interação lúdica, o desenvolvimento de ações intencionais que tenham como finalidade contribuir para o processo de ambientação social e cultural e mais ainda, como processo de interação lúdica e finalmente como processo de aprendizagem.

Cordazzo e Vieira (2007) afirmam que o brinquedo possibilita o desenvolvimento infantil em todas as dimensões, o que inclui a atividade física, a estimulação intelectual e a socialização.

É através do brincar e do brinquedo que as crianças podem ser anexadas a um mundo todo próprio delas e que, por terem regras, estimulam o desenvolvimento dos processos cognitivos fazendo com que precisem interagir entre si.

Segundo Porto (2003) o brinquedo, diferentemente da brincadeira e do jogo, precisa de um suporte material como, por exemplo, uma bola, um pião, para estruturação do brincar.

Para Kishimoto (2008) é o brinquedo que molda os objetos reais às necessidades e fantasias das crianças de modo a impulsionar sua criatividade, interação, criando e recriando o imaginário da criança.

A ação da criança sobre o brinquedo é tão grande que só pelo simples fato de visualizá-lo já ocorrem ativação de processos afetivos e cognitivos impulsionando o desejo e a vontade da criança. Também é por meio do brinquedo que a criança se insere na brincadeira e cria relações com o objeto e com outras crianças, uma maneira de introduzi-la à sociedade.

Brougère (1997) apud Tassoni (2000) discorre sobre a função do brinquedo postulando que o conjunto complexo de imagens e ações implícitas permite à criança ativar ações apenas pelo simples fato de ver o brinquedo, ainda mais, transmite significado e se mostra um objeto cultural e cumpre seu papel de significar algo que será interpretado e re-interpretado pela criança.

Nesta pesquisa, os alunos são levados a assumir papel de destaque ao terem que confeccionar um brinquedo com materiais de baixo custo que será alvo de observações e interações com finalidade de resolver a(s) dúvida(s) iniciais propostas nesta pesquisa.

A utilização de material de baixo custo possibilita a crianças de diversas classes sociais terem acesso a este material de modo que, ao confeccionarem seus próprios brinquedos, podem assumir funções diferentes e, ainda, representarem valores sociais pertinentes à cultura que pertencem.

Na confecção dos brinquedos, os alunos receberam alguns materiais diferentes e que poderiam escolher fazendo com que o brinquedo pronto apresentasse algumas diferenças aos demais. Estas escolhas feitas por eles caracterizou um nível de afetividade e cumplicidade que ficou demonstrado quando os alunos apresentaram seus brinquedos aos demais.

Quando utilizamos materiais de baixo custo para a construção de um brinquedo não-estruturado, é preciso que haja a ação da própria criança estabelecendo uma conexão entre a ação do brincar e a construção do brinquedo permitindo que a brincadeira aconteça. O brinquedo construído a partir de materiais de baixo custo permite, à criança, espontaneidade, à sua maneira, sem regras rígidas e sem necessidade de seguir os folhetos de instruções do brinquedo e, ainda, permite a quem brinca criar e recriar sem medo de ousar ou preocupação com o erro estimulando seu potencial criativo. (MACHADO, 2003 apud ÁLVARES, 2011).

Machado (2003) afirma que materiais de baixo custo podem ser usadas para construção de um brinquedo ou de um jogo ou ainda, como materiais intencionais das aulas. Desses materiais, podemos citar cabos de vassoura, caixinhas, pedaços de retalhos, elásticos, embalagens, toquinhos de madeira, tampinhas de garrafa, CDs velhos, palitos de sorvete, bexigas, entre outros.

Segundo Kishimoto (2008), os brinquedos não industrializados são fabricados à base de materiais simples e de baixo custo, e adquirem novos significados, pois se tornam como pivô ou suporte da brincadeira e que não necessariamente foram criados com este fim, como por exemplo, um cabo de vassoura pode ser considerado um cavalinho, uma caixa de papelão que pode ser um carrinho, uma lata de leite como um tambor, entre outros casos.

Brinquedos já prontos para brincar também criam uma situação favorável de afetividade e de ludicidade, contribuindo para o desenvolvimento da cognição, e possibilitando que a criança possa escolher ou não o simbolismo que o brinquedo pronto representa. Provavelmente, não permitirá que a criança possa atribuir valor

simbólico de maneira mais livre do que aquela em que tenha participado ativamente de todo o processo de construção.

Conforme Oliveira (1989), mesmo que a criança receba um brinquedo pronto, não ficará, necessariamente, atrelado exclusivamente ao seu significado visual. Ao contrário, a criança pode atribuir ao brinquedo ou à brincadeira a conotação que melhor lhe convir, dado o momento ou contexto em que estiverem.

Segundo Brougère (1997), o brinquedo contribui para o desenvolvimento da criança ao permitir que se ofereça acesso ao introduzi-la num ambiente maior que são as relações sociais e culturais, as quais permeiam a sociedade em que vive e aprimora a formação social da criança, visto carregarem consigo valores simbólicos, imagens e representações pertinentes àquela sociedade em que se insere.

Para Brougère (1997):

Através do brinquedo, a criança constrói suas relações com o objeto, relações de posse, de utilização, de abandono, de perda, de desestruturação, que constituem na mesma proporção os esquemas que ela reproduzirá com outros objetos na sua vida futura (BROUGÈRE, 1997, p. 64).

Para Kishimoto (2008), o brinquedo é o alicerce que permite a brincadeira e o brincar levando a criança a modelar uma situação real em imaginária, amplifica as relações com o próximo e com o meio social e cultural, possibilitando maior socialização e desenvolvimento.

Para todos estes pesquisadores há uma grande importância do brinquedo como instrumento de ação modificadora que permite através das interações da criança com o brinquedo e conjuntamente com o meio sócio-cultural, estabelecer conexões de empatia ou afetividade com o brinquedo, e, em especial, àqueles que podem ser construídos com materiais simples. Além disto, amplificam a auto-estima por se sentirem úteis no processo construtivo e finalmente desenvolvem processos cognitivos, afetivos e psicológicos.

Para Brougère (1997), o objetivo do brinquedo é possibilitar condições concretas para que haja a brincadeira e permitir que a criança possa brincar

estabelecendo suas próprias condições na brincadeira. A arte de brincar, por sua vez, tem como característica o fato de permitir que a criança possa fabricar seus próprios objetos, desviando de seu significado inicial os objetos que a cercam.

### **3.2. O brincar, os aspectos afetivos e sua construção cognitiva**

No item anterior, fizemos um breve relato da história do brinquedo, da relação com a história da humanidade e como alguns importantes teóricos enxergam o conceito de brinquedo. Neste item falaremos sobre o brincar e a sua construção cognitiva, os aspectos afetivos e como alguns importantes autores já citados, como Buckardt & Donadel (2016), Kishimoto (1999), Palangana (2015), Rocha(2009), Wallon (1971), Tassoni (2000), Vygotsky ( 2007).

O brincar é uma ação ligada ao comportamento da criança e está na essência humana, na criação do pensar, na individualidade, na possibilidade de experimentar, criar, recriar e transformar o mundo, conforme (ROCHA, 2009). Neste contexto, o brincar é a ação espontânea que promove a interação do indivíduo com o mundo que o cerca e também dá vazão à construção dos processos cognitivos de aprendizagem por meio desta interação.

Para Buckardt e Donadel (2016), o ato de brincar é nato de qualquer ser humano, configurando-se como principal forma de linguagem, pelo qual, a criança se comunica com o mundo, através de gestos e sinais, e, brincando sozinha e com brinquedos, à medida que vai crescendo, incorpora elementos e valores que adquiriu.

Nesta dinâmica o ato de brincar impulsiona os processos cognitivos pela percepção do ambiente através do tato, do visual do olfato e estimulam a capacidade imaginária, incorporando os elementos presentes já adquiridos e o modo como se relaciona com outras crianças.

Rocha (2009) afirma que a atividade simbólica caracteriza o brincar, situação imaginária criada pela criança, e é um processo de interiorização que lhe permite a percepção e a visualização da imagem mental do objeto, de forma a capacitar a sua representação gestual, promovendo o desenvolvimento cognitivo.

O brincar com o brinquedo representa uma maior relação quando se pode imprimir as suas motivações e interesses nas ações. Isto ocorre mais frequentemente quando temos brinquedos mais simples e que requerem direta interação e comando por parte da criança.

Buckardt e Donadel (2016), no trabalho de Honoré (2009), relatam que, a partir de uma experiência com crianças, em uma feira de brinquedos, as brincadeiras mais enriquecedoras aconteceram com os brinquedos mais simples, aqueles que, davam lugar para a criança brincar, tentar, experimentar e dar vazão à imaginação.

Desta forma, os processos cognitivos podem se desenvolver e extrapolar situações imaginativas, permitindo à criança, testar as ações que são pertinentes da sua fase e também das fases futuras, como imaginar que pode dirigir um carro do corpo de bombeiros, pilotar um avião, construir prédio ou uma ponte, brincar como piloto de carro de corrida, entre outros.

Segundo Kishimoto (1999), o brincar tem a prioridade das crianças que possuem flexibilidade para ensaiar novas combinações de ideias e comportamentos. A construção do próprio brinquedo pelas crianças auxilia no processo de cognição para desenvolver raciocínio lógico, estratégia, capacidade de imaginar mentalmente como deve ser o brinquedo, testar se seu modelo virtual corresponde ao prático e ainda, pode aprimorar a habilidade motora fina.

Para Cordazzo e Vieira (2007), o desenvolvimento cognitivo pode ser estimulado com a construção de brinquedos, com os jogos de mesa, de raciocínio e de estratégia. Quando o deficit no desenvolvimento for detectado, estimulado e sanado a criança estará mais preparada para determinados tipos de aprendizagem que anteriormente poderia apresentar dificuldades.

Isso demonstra que o incentivo à construção de brinquedos estimula o desenvolvimento cognitivo das crianças aumentando sua capacidade de organização, estruturação, tomadas de decisões diminuindo os possíveis deficits de aprendizagem que possam vir. O mesmo autor considera que o desenvolvimento no aspecto social está ligado aos estímulos ocasionados pelas brincadeiras de faz de conta, jogos em grupos.



Conforme Cordazzo e Vieira (2007):

A linguagem pode ser estimulada pelas brincadeiras de roda e de adivinhar. O aspecto social pode ser estimulado pelas brincadeiras de faz de conta, jogos em grupos, jogos de mesa e as modalidades esportivas. (CORDAZZO, VIEIRA, 2007, p. 100)

O ato de brincar está diretamente associado ao processo de aprendizagem e desenvolvimento estabelecendo-se como uma boa estratégia para envolver a criança no processo criativo, envolvendo-a a participar ativamente, criando-se laços de afetividade e estabelecendo situações que remetam à necessidade do diálogo com outra criança, e que seja necessário desenvolver algo manualmente, que esteja focado em toda a atividade lúdica apresentada pelo professor.

Cordazzo e Vieira (2005):

A utilização do brincar como uma estratégia a mais para a aprendizagem trará benefícios tanto para as crianças, que terão mais condições facilitadoras para a aprendizagem, quanto para os professores, que poderão se utilizar de mais um recurso para atingirem seus objetivos escolares para com as crianças e para com a sociedade (CORDAZZO, VIEIRA, 2005, p. 101).

Andrade, Stadler e Pilatti (2009) destacam que a criança tem sim, uma atividade social intensa, porque a todo momento está partilhando com o outro, e mesmo fazendo seus processamentos internos, é possível perceber o desenvolvimento durante as interações sociais com o outro e com o ambiente.

Já Vygotsky (2007) entende que é o meio social que transforma através do contato e modifica o pensamento através da linguagem que é o instrumento de relação dos meios sociais com o indivíduo ampliando seu domínio indo dos conceitos para os símbolos.

Diante dessas considerações, nos alicerçamos no trabalho de Vygotsky baseando-se na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) em especial, nas interações entre pares, nos conceitos do brincar e do brinquedo.

Para Vygotsky ( 2007), o indivíduo está inserido num meio histórico e cultural e seu desenvolvimento acontece a partir da sua interação social e também de seu pertencimento a um meio cultural . Através da cultura a criança se apropria de novas aprendizagens e com isto gerando seu desenvolvimento.

Ele ainda caracteriza a mediação como processo entre a criança e o mundo que o cerca. Esta mediação se dá por instrumentos e signos que são agentes do processo de aprendizagem entre o indivíduo e a atividade de aquisição de novas aprendizagens e estão ligadas as funções superiores conforme Pasqualini (2006):

O emprego de signos guarda relações com a utilização de ferramentas na atividade do homem. Ambos, ferramenta e signo, têm função mediadora na atividade humana. São exemplos de funções superiores a atenção voluntária e a memória cultural, entre outras. (PASQUALINI, 2006, p.128-129).

Com isto, cada indivíduo pode a partir da apropriação das práticas culturais ir evoluindo de formas elementares de pensamento para mais complexas que permitirão maior interação com a realidade social em que está inserido.

Vygotsky (2007) então estabelece o desenvolvimento em níveis. O primeiro nível chamado de zona desenvolvimento real representa o que cada criança já domina e sabe realizar de forma autônoma. O outro nível se chama zona de desenvolvimento potencial que é a região que a criança ainda não tem autonomia mas com a ajuda de um adulto ou de um parceiro capaz ela conseguirá realizar.

A diferença entre a zona de desenvolvimento real, aquilo que se realiza com autonomia, com a zona de desenvolvimento potencial, aquilo que ainda não se tem autonomia mas que com auxílio de um adulto ou de um parceiro capaz irá realizar, se chama zona de desenvolvimento proximal.

Deste processo destacaremos as interações entre pares que favorecem o desenvolvimento a partir das relações culturais e com isto poderam gerar aprendizagem. Estas situações aconteceram durante todo o desenvolvimento da pesquisa, isto é, as interações entre pares, ou seja, no momento da construção do brinquedo, nas atividades relacionadas ao brincar e nas análises das situações da pesquisa. Estas interações entre pares estavam embasadas nas relações histórico-culturais e na construção da zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Considerando que o brincar é condição natural do ser humano e que representa a maneira pela qual a criança interage e se relaciona com o mundo, o brincar tem destaque especial no desenvolvimento da infância; a atividade lúdica como importante ferramenta pedagógica que pode ser utilizada em diversas situações para prover desenvolvimento. O brincar, a brincadeira e o brinquedo como potentes instrumentos de desenvolvimento e aprendizagem para os anos iniciais do ensino fundamental. (BRASIL, 2006b, pp. 11-12).

A importância do brincar e da brincadeira estão representados de maneira sistemática na Constituição Federal:

A brincadeira favorece a autoestima das crianças, auxiliando-as a superar progressivamente suas aquisições de forma criativa. Brincar contribui, assim, para a interiorização de determinados modelos de adulto, no âmbito de grupos sociais diversos. Essas significações atribuídas ao brincar transformam-no em um espaço singular de constituição infantil. Nas brincadeiras, as crianças transformam os conhecimentos que já possuíam anteriormente em conceitos gerais com os quais brinca. Por exemplo, para assumir um determinado papel numa brincadeira, a criança deve conhecer alguma de suas características. Seus conhecimentos provêm da imitação de alguém ou de algo conhecido, de uma experiência vivida na família ou em outros ambientes, do relato de um colega ou de um adulto, de cenas assistidas na televisão, no cinema ou narradas em livros etc. A fonte de seus conhecimentos é múltipla, mas estes se encontram, ainda, fragmentados. É no ato de brincar que a criança estabelece os diferentes vínculos entre as características do papel assumido, suas competências e as relações que possuem com outros papéis, tomando consciência disto e generalizando para outras situações (BRASIL, 1998).

Segundo Oliveira (2000), quando elaboramos assertivamente condições para ocorrer às brincadeiras favorecemos o desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança, indo no sentido de transformá-la em um ser mais criativo e com melhor disposição para o diálogo e estimulando a auto-estima.

Cordazzo e Vieira (2007) afirmam que para pesquisadores como Friedmann (1996), Kishimoto (1999), a brincadeira pode ser definida como uma atividade livre, que não pode ser delimitada e que, ao gerar prazer, possui um fim em si mesma. Friedmann (1996) acrescenta que a brincadeira tem características de uma situação não estruturada. Para Vygotsky (1996) a brincadeira nasce da necessidade de um desejo frustrado pela realidade.

Estas condições podem ser observadas na presente pesquisa ao se verificar que somente após a montagem do brinquedo e que então os alunos descobrem que são carrinhos, eles puderam observar os carrinhos entre si e ainda propuseram uma disputa de qual carrinho iria mais longe mostrando uma ação de brincadeira livre e espontânea com as características delineadas pelos pesquisadores citados anteriormente.

Na história humana, existiram momentos em que a cognição, que está ligado à capacidade de pensar, realizar, observar, criar estratégias, conquistar terras e vencer adversários, foi separada da afetividade porque demonstrava o sentimento, a emoção, a fraqueza e isto, atrapalhava o pleno desenvolvimento humano, associando às fraquezas e imperfeições, por exemplo, no período do Iluminismo.

Em contraponto, séculos depois, vamos citar alguns pensadores que entenderam a cognição e a afetividade como partes indissociáveis na formação do ser humano, e no seu pleno desenvolvimento cognitivo e afetivo e um destes pensadores foi Wallon.

Para Wallon (1971), a afetividade tem papel fundamental no desenvolvimento da inteligência e contribui diretamente na geração de interesse e de necessidades do indivíduo. O ser humano aprende com o contato com meio social, mas ainda mais com seu semelhante e é através deste contato que se estabelece vínculos de confiança, por exemplo, entre um bebê e sua mãe, e este vínculo é de origem totalmente afetiva. Em outras palavras, para que haja desenvolvimento do bebê com a interação do meio que está, é necessário que um canal pleno de comunicação seja estabelecido: a afetividade.

Há uma distinção entre emoção e afetividade. O primeiro está ligado aos processos biológicos, como: somatório biológico e psicológico, por exemplo, um choro de bebê está associado ao processo biológico com caráter que pode ser biológico (fome) ou psicológico (alguma ação negada), já a afetividade esta em um

patamar mais amplo agora relacionado com os fatores simbólicos da comunicação, é nesta fase que emoções se tornam sentimentos, por exemplo, tristeza por um relacionamento, Wallon (1971).

Nas palavras do pesquisador:

[...] meios de ação sobre as coisas circundantes, razão porque a satisfação das suas necessidades e desejos tem de ser realizada por intermédio das pessoas adultas que a rodeiam. Por isso, os primeiros sistemas de reação que se organizam sob a influência do ambiente, as emoções, tendem a realizar, por meio de manifestações consoantes e contagiosas, uma fusão de sensibilidade entre o indivíduo e o seu entourage (WALLON, 1971, p. 262).

Conforme Tassoni (2000), as relações escolares são diárias e sucessivas, ou seja, as interações entre as pessoas acabam por construir um vínculo afetivo, onde, é por meio deste que se estabelece a possibilidade de adquirir novas maneiras de pensar e refletir, transformando a informação em conhecimento.

Vygotsky em sua formação foi diretamente influenciado por Espinosa, filósofo que propunha que razão e emoção estavam intimamente ligados, sendo como uma única coisa (GLEIZER, 2005). Vygotsky então entende que os processos cognitivos e afetivos estão intimamente ligados, sendo um influenciador do outro, ou ainda, que os processos afetivos influenciados pelos processos psicológicos alteram o desenvolvimento cognitivo.

Para ele, a afetividade está no âmago da essência e participa dos processos dialéticos estabelecendo relações com as demais funções. Os meios sociais associados aos fatores biológicos estimulam o desenvolvimento através da aprendizagem. Como diz Silva (2008), o sujeito é o produto do desenvolvimento de processos físicos, cognitivos e afetivos, interagindo interna e externamente.

Para Boyle (2012) a ligação afetiva está diretamente relacionada com a construção da cumplicidade e afeto do aluno com o brinquedo e colaboram com seu processo cognitivo.

Segundo Silva (2008), Vygotsky explica a auto-regulação do comportamento que consiste num aumento do controle de si, através da razão, do intelecto e a

regulação e controle dos impulsos, emoções mediante a transformação das suas ações mais “primitivas” por um desenvolvimento gerado pelo contato com o meio histórico e social. Em outras palavras, o meio histórico social é capaz de regular as transformações do indivíduo permitindo seu autocontrole, em benefício da afetividade.

Conforme Oliveira e Rego (2003), Vygotsky nos esclarece que neste processo de transformação, a linguagem tem papel determinante nas interações, porque é através da linguagem que estabelecemos as relações qualitativas dos sentimentos. É através da linguagem que é abastecido com conceitos culturais, sociais e também afetivos. Neste contexto, cada povo ou região pode responder a uma mesma situação de maneiras distintas.

Silva (2008) chama a atenção para o fato de que, ao usarmos a linguagem para expressar sentimentos, e mais ainda, nomeá-los, estamos culturalmente transpondo um simbolismo em um conceito. Quando expressamos um conceito embutido, lidamos com o sentimento que não necessariamente têm à mesma distinção em outros lugares, justamente por ser um ente cultural e social, daí sua necessidade cognitiva de se entender outras regiões, outros lugares, outras comunidades.

Para Vygotsky (2001) a análise do desenvolvimento humano não pode ter a cognição dissociada da afetividade:

Quando falamos da relação do pensamento e da linguagem com os outros aspectos da vida da consciência, a primeira questão a surgir é a relação entre intelecto e afeto. Como se sabe, a separação entre a parte intelectual da nossa consciência e sua parte afetiva e volitiva é um dos defeitos radicais de toda a psicologia tradicional. [...] Quem separou desde o início o pensamento do afeto fechou definitivamente para si mesmo o caminho para a explicação das causas do próprio pensamento, porque a análise determinista do pensamento pressupõe necessariamente a revelação dos motivos, necessidades, interesses, motivações e tendências motrizes do pensamento, que lhe orientam o movimento nesse ou naquele aspecto. (VYGOTSKY, 2001, p. 15-16)

Em outras palavras, para Vygotsky, a afetividade é fundamental juntamente com a cognição não permitindo que exista uma dicotomia nas partes, porque juntas, se complementam alicerçando e promovendo o desenvolvimento e aprendizagem.

Para Vygotsky (1996):

A forma de pensar, que junto com o sistema de conceito nos foi imposta pelo meio que nos rodeia, inclui também nossos sentimentos. Não sentimos simplesmente: o sentimento é percebido por nós sob a forma de ciúme, cólera, ultraje, ofensa. Se dissermos que desprezamos alguém, o fato de nomear os sentimentos faz com que estes variem, já que mantêm certa relação com nossos pensamentos (VYGOTSKY, 1996, p.201)

Deste modo podemos entender que os processos cognitivos de aprendizagem estão diretamente ligados e são indissociáveis das relações de afetividade desenvolvidas durante todo o contato entre a pessoa e meio histórico-cultural em que esteja inserida.

Desta maneira é possível perceber que tanto para Wallon (1971) quanto para Vygotsky (1996), a afetividade é um fator de extrema importância porque modifica as relações com o outro e com meio. O indivíduo tem desenvolvimento de sua cognição a partir das interações entre pares que participam de um mesmo cenário cultural que possibilita de modo intencional a aprendizagem.

### 3.2.1. *O brincar para Vygotsky*

Quando consideramos que a criança está imersa desde seu nascimento, num contexto social que a identifica como ser histórico e que pode ser modificada, não apenas sofrendo alterações biológicas, mas também recebendo modificações do meio social e cultural, então, segundo Wajskop (2005), estamos inserindo-a em uma concepção sociocultural.

Neste ambiente de estímulos sociais e culturais em que a criança está inserida, se desenvolve as concepções de desenvolvimento de Vygotsky. Para o pesquisador, o brincar define-se como o modo que a criança tem para interpretar e assimilar o mundo, a cultura, os objetos, as relações e os processos afetivos, conforme destaca Wajskop (2005).

O brincar é o espaço de constituição e lugar de superação, simultaneamente, conforme Wajskop (2005), pela relação de representação simbólica e o trabalho de adultos. Segundo a pesquisadora, a brincadeira possibilita que as crianças possam pensar e experimentar situações novas ou ainda do próprio cotidiano, sem, no entanto, sofrerem as pressões características das situações vividas.

Para Vygotsky (1984), é no brincar e no brinquedo que a criança tem um ganho em seu desenvolvimento, a partir da aprendizagem, sendo vantajoso no aspecto cognitivo, social e afetivo, porque é neste ambiente em que ela pode se realizar:

[...] sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário: no brinquedo é como se ela fosse maior do que é na realidade [...] o brinquedo fornece estrutura básica para mudanças das necessidades e da consciência. A ação na esfera imaginativa, numa situação imaginária, a criação das interações voluntária e a formação dos planos de vida real e motivações volitivas, tudo aparece no brinquedo, que se constitui no mais alto nível de desenvolvimento [...] (VYGOTSKY, 1984, p.117)

O brinquedo é o suporte das relações de desenvolvimento, sendo em primeiro lugar o objeto em si, pois permite à criança pelo tato, pelo visual, e os contatos



associados ao manusear, uma identificação do mundo. Neste processo, o brinquedo ganha outras características para a criança, que não a física e a extrapola, fazendo o papel de outras coisas, além de propiciar novos pensamentos e permitir criar uma região mental, imaginária, capaz de levá-la para um universo onde seus desejos e necessidades, dos mais variados tipos, possam ser concretizados.

Vygotsky (1984) afirma que o brincar tem sua origem na situação imaginária criada pela criança, onde as situações reais podem se confundir com as imaginárias, em que desejos irrealizáveis podem ser realizados com a função de reduzir a tensão e a frustração, ao mesmo tempo, constituir uma maneira de acomodação a conflitos e frustrações da vida real, este lugar é chamado de brinquedo.

É no brincar que para se obter realização dos próprios desejos, a criança submete-se voluntariamente às regras auto-escolhidas indicando que mesmo as brincadeiras mais livres, ainda assim, são regidas por regras implícitas ao processo. A satisfação individual pode ser aumentada através da cooperação em atividades que são ditadas por regras.

Para Vygotsky (2007), é através da interação social intensa e da introdução das práticas culturais que a criança busca aquisição do conhecimento construído, e é por meio dela que ao se apropriar de novas aprendizagens acaba se desenvolvendo cognitivamente. A criança em sua necessidade de comunicação como indivíduo desenvolve uma função muito importante que é a linguagem a partir das interações sociais. Para Vygotsky (2004) esta é a principal mediação na construção das funções superiores por que possui duas funções essenciais que são a comunicação e a construção do pensamento.

A mediação para Vygotsky (2004) ocorre por meio de instrumentos e signos que se colocam entre o sujeito e o objeto das interações. Os instrumentos são elementos externos ao indivíduo que possui a função de modificar a natureza ou ainda de interagir com ela, enquanto que os signos são estímulos sociais que constituem atividades mediadas, como por exemplo, gestos, palavras.

A utilização de marcas externas vai se transformar em processos internos de mediação no uso de signos, a isto, Vygotsky chamou de mecanismos de internalização conforme (FICHTNER, 2009).

Desta dialética entre o interno e o externo das interações que se iniciam com o meio externo e modificam as interações internas e de suas constantes auto-

regulações influenciadas diretamente pelos meios culturais são chamadas de funções psicológicas superiores que se caracterizam com ações conscientes controladas, atenção voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato, ação intencional.

Vygotsky (1984) afirma:

Todas as funções do desenvolvimento da criança aparecem duas vezes ou em dois planos. Primeiro aparece no plano social e depois no plano psicológico, primeiro entre pessoas (interpsicológico) e depois no interior da criança (intrapsicológico) (Vygotsky, 1984, p.64)

Durante o desenvolvimento, a imaginação, o pensamento simbólico e a linguagem verbal são funções superiores que, no período pré-escolar, desenvolvem-se, por meio de ações, operações e interações com o simbólico, que preparam o cenário para a brincadeira e o brincar.

Como produtos dessas interações podem destacar-se duas ideias apresentadas por Vygotsky que são a mediação e a internalização.

De Oliveira (1992 p.26-27), explica o conceito de mediação:

Enquanto sujeito de conhecimento o homem não tem acesso direto aos objetos, mas um acesso mediado, isto é, feito através de recortes do real operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe. O conceito de mediação inclui dois aspectos complementares. Por um lado refere-se ao processo de representação mental: a própria ideia de que o homem é capaz de operar mentalmente sobre o mundo supõe, necessariamente, a existência de algum tipo de conteúdo mental de natureza simbólica [...]. Essa capacidade de lidar com representações que substituem o real é que possibilita que o ser humano faça relações mentais na ausência dos referentes concretos, imagine coisas jamais vivenciadas, faça planos para um tempo futuro [...]

conseqüente desenvolvimento da abstração e da generalização [...]. O desenvolvimento da linguagem – sistema simbólico básico de todos os grupos humanos – representa, pois, um salto qualitativo na evolução da espécie e do indivíduo.

Por outro lado [...] têm origem social. Isto é, é a cultura que fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade e, por meio deles, o universo de significações que permite construir uma ordenação, uma interpretação, dos dados do mundo real. (OLIVEIRA, 1992, p.26-27)

E o conceito de internalização ainda, conforme Oliveira (1992, p.27):

Ao longo do seu desenvolvimento o indivíduo internaliza formas culturalmente dadas de comportamento, num processo em que atividades externas, funções interpessoais, transformam em atividades internas, intrapsicológicas. As funções superiores, baseadas na operação com sistemas simbólicos, são, pois, construídas de fora para dentro no indivíduo. O processo de internalização é, assim, fundamental no desenvolvimento do funcionamento psicológico humano. (OLIVEIRA, 1992, p.27)

Apropriando-se das práticas culturalmente estabelecidas, as formas mais elementares de pensamento da criança vão evoluindo para formas mais abstratas, que a ajudarão, a conhecer, e a controlar a realidade. Nesse sentido, Vygotsky (2007) *destaca* a importância do outro não só no processo de construção do conhecimento, mas também de constituição do próprio sujeito e de suas formas de agir.

A cultura é para Vygotsky (2007) o lugar onde todas as possíveis interações e trocas podem e irão acontecer como lugar e será agente ativo das alterações do indivíduo. É neste cenário que ocorre também as trocas interpessoais que mobilizam conexões cognitivas e afetivas estimulando aprendizagem que impulsiona o desenvolvimento dos pares. Sem a cultura, não há desenvolvimento com o meio ou com o outro.

No brincar a criança interage com outra criança, desenvolve afetividade com o brinquedo e cria situações de brincadeiras como faz de conta, neste momento particular, de imaginação, de possibilidades é que se encontra a região que Vygotsky(2007) denomina de zona de desenvolvimento proximal. É daqui então,

que acontecem os processos psicológicos, cognitivos, afetivos que permitem fazer interação e apropriação das formas culturais, das relações com o mundo e do desenvolvimento da linguagem e a sua percepção quanto a ser social e histórico.

Podemos destacar uma nova concepção de *tornar-se pessoa*, regidos por princípios biológicos que desenvolvem os processos psicológicos simples como memória e atenção, ao mesmo tempo, sofrem influencia dos meios por intermédio do social e da cultura permitindo com que se desenvolvam os processos psicológicos superiores, ainda mais complexos e estruturados que refinam os anteriores passando a ser uma atenção voluntária, a inteligência representacional, a linguagem e a consciência conforme (MARTINS, 2003).

Os processos cognitivos superiores ocorrem pela plasticidade e flexibilidade que caracterizam o funcionamento humano promovendo um grande potencial de adaptação às situações cotidianas que são influências do social e cultural em que estão inseridos, como diz (MARTINS, 2003).

Ainda assim é preciso ressaltar que o processo biológico que ocorre primeiramente molda os processos psicológicos simples atuando independentemente e paralelamente, o individuo está sendo constantemente influenciado pelo meio social e cultural em que está inserido, desenvolvendo assim, os processos psicológicos superiores. Estes processos ocorrem paralelamente e em determinado momento, se unem, dinamicamente favorecendo o *tornar-se pessoa*. Conforme (MARTINS, 2003):

Assim concebido, o desenvolvimento psicológico humano opera a convergência de duas linhas de desenvolvimento originalmente independentes – a biológica e a cultural. Não dispensando a sua dimensão biológica - produto da evolução da espécie - que dele constitui substrato material, ultrapassa-a transformando-a e, ao fazê-lo, transformando-se na medida em que a cultura, que a relação assume, concretiza e traduz, se integra no funcionamento individual, complexificando-o e sofisticando-o. Trata-se de uma concepção dinâmica da pessoa, que não nasce como tal, mas só o é na medida em que se desenvolve neste contexto [...] (MARTINS, 2003, p.3).

Vygotsky chama de instrumentos os objetos e estratégias que concebem a organização externa da informação e a capacidade de representá-las em operações mentais. Ele trabalhou especificamente com os signos e a linguagem (MARTINS, 2003).

Os signos constituem o sistema de mediação instrumental e tem como finalidade a análise das relações de pensamento e linguagem, da compreensão do caráter da palavra e da formação do conceito por ela expressa, enquanto que a linguagem atua como função social e de comunicação, com capacidade de abstração simbólica, e em seu desenvolvimento, se torna instrumento do pensamento ao serviço da resolução de problemas cognitivos, segundo (MARTINS, 2003).

Vygotsky classifica o modo de articular as ideias como inseparáveis no desenvolvimento humano. O conjunto das ideias é a representação no conceito de mediação, ou seja, o indivíduo sobre mediação e estimulado pela cultura transforma sua aprendizagem e esta, colabora com o seu desenvolvimento num processo de reciprocidade com o meio social (MARTINS, 2003).

Ele afirma ainda que quando o indivíduo interagindo com seu semelhante, se ponderado pelas suas condições socioculturais pode ocorrer processos de aprendizagem. Ele a denomina de zona de desenvolvimento real que é a capacidade individual de resolução de problemas sem auxílio externo considerando até determinado nível, o que se sabe fazer sozinho (MARTINS, 2003).

Mas quando o indivíduo se depara com um processo cognitivo acima de suas capacidades momentâneas e recebe auxílio de outro indivíduo mais capacitado pode então aprender como resolvê-lo. Este processo que faz com que desenvolva uma nova habilidade é denominado por Vygotsky de zona de desenvolvimento potencial, ou seja, aquilo que se não era capaz solitariamente, poderá ser realizado sozinho se auxiliado por alguém mais capacitado (MARTINS, 2003).

A diferença entre a zona de desenvolvimento potencial, aquilo que ainda não se sabe fazer, sozinho, mas que com auxílio poderá ser realizado e a zona de desenvolvimento real, aquilo que já sabe resolver, sozinho, a esta diferença é chamada de zona de desenvolvimento próximo (Z.D.P.), como explica Martins (2003).

É importante notar que, para educação, em especial, para relação de ensino e aprendizagem, das possíveis estratégias que poderiam ser adotadas para o trabalho do professor, os conceitos apresentados por Vygotsky podem dar vestígios mas que teríamos dificuldades em mensurar uma vez que estes processos são internos ao aluno, desta forma, consideraremos que as interações entre pares estabelecidas no contato histórico cultural sejam então, uma maneira mais eficaz de percebermos vestígios de desenvolvimento que podem gerar aprendizagem.

### **3.3. Atividades lúdicas**

Em nosso dia a dia, o conceito de lúdico aparece com certa frequência e, muitas vezes, não percebemos que ele pode ter significados distintos tanto para quem fala quanto para quem ouve. Uma indefinição que pode envolver as palavras brinquedo e brincadeira ou brincar e jogar, são muitas vezes colocadas como sinônimos de uma mesma representação, que pode ser questionada, se analisarmos detalhadamente estas palavras, usando como base a vivência de cada um, muito provavelmente poderemos ter discordância em relação às definições.

Neste aspecto vamos observar as interpretações de alguns autores para estabelecermos um padrão de linguagem durante o trabalho.

A brincadeira envolve um conjunto de artefatos e práticas lúdicas que foram e são, no passado e no presente, construídos pelos seres humanos em contextos condicionados pela história e pela cultura. (BORBA, 2014)

Ainda, segundo Borba (2004), a brincadeira é um produto dos aspectos culturais e por isso, parte importante na formação e desenvolvimento humano.

Se compreendermos a cultura como o conjunto de ações e produtos das ações humanas que constituem a identidade dos grupos humanos e, ao mesmo tempo, como contexto no qual e pelo qual os sujeitos constituem suas identidades, não é difícil perceber que a brincadeira é tanto um produto como uma prática cultural. É uma invenção humana que se transmite e se recria de geração para

geração, e é também uma prática social partilhada pelos membros de um determinado grupo social. (BORBA, 2014, p.45)

A brincadeira é uma expressão que representa as ações humanas e colaboram na formação da cultura e de como isto será estimulante na formação social e cultural das pessoas que compõem aquela sociedade vigente e ainda, sendo partilhada de geração em geração.

Brougère (1997) define o brinquedo, a brincadeira, jogo:

O brinquedo trata-se, antes de tudo, de um objeto que a criança manipula livremente, sem estar condicionado às regras ou a princípios de utilização de outra natureza. O brinquedo é um objeto infantil e falar em brinquedo para um adulto torna-se, sempre, um motivo de zombaria, de ligação com a infância. O jogo, ao contrário, pode ser destinado tanto à criança quanto ao adulto: ele não é restrito a uma faixa etária. Os objetos lúdicos dos adultos são chamados exclusivamente de jogos, definindo-se, assim pela sua função lúdica (...). A brincadeira escapa a qualquer função precisa e é, sem dúvida, esse fato que a definiu, tradicionalmente, em torno das idéias de gratuidade e até de futilidade. E, na verdade, o que caracteriza a brincadeira é que ela pode fabricar seus objetos, em especial, desviando de seu uso habitual, os objetos que cercam a criança; além do mais é uma atividade livre, que não pode ser delimitada (BROUGÈRE, 1997, p.13-14):

O lúdico tem em si a autonomia da criação de situações que não necessariamente sejam estritamente definidas e colaboram em todas as fases do desenvolvimento humano como agente portador do brincar, da criação, do jogar.

Para Huizinga (1971), o pesquisador tem claramente uma definição de jogo:

O jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. O conceito de jogo deve permanecer distinto de todas as outras formas de pensamento através das quais exprimimos a estrutura da vida espiritual e social.

Teremos, portanto, de limitarmos a descrever suas principais características (HUIZINGA, 1971, p. 10).

Conforme Friedmann (1996):

Brincadeira refere-se, basicamente, à ação de brincar, ao comportamento espontâneo que resulta de uma atividade não-estruturada; jogo é compreendido como uma brincadeira que envolve regras; brinquedo é utilizado para designar o sentido de objeto de brincar; atividade lúdica abrange, de forma mais ampla, os conceitos anteriores (FRIEDMANN, 1996, p.12).

Friedmann classifica a brincadeira como a ação que o agente brincar proporciona, sendo livre e sem necessidade de regras rígidas, enquanto que o jogo se diferencia exatamente pela apresentação de regras claras, o brinquedo pode ser o conceito físico associado ao brincar.

Para Kishimoto (1998a) o brinquedo está em concordância com a Friedmann (1996), porém, a brincadeira é vista como uma ação com regras e o jogo como uma ação lúdica estruturada com regras externas, conforme indica Carletto (2000).

Para Almeida & Shigunov (2000) a atividade lúdica é compreendida, sendo formados pelos conceitos de brincadeira, jogo e brinquedo. A brincadeira está ligada ao comportamento espontâneo, o realizar uma atividade. O jogo é uma brincadeira que envolve certas regras, escolhidas pelos participantes e o brinquedo, como o objeto de brincadeira.

No dicionário Aurélio Buarque de Holanda Ferreira (2004) básico da língua portuguesa, é possível encontrar como definição para o termo lúdico:

*Lúdico adj. Relativo a jogos, brinquedos e divertimentos.*

Neste trabalho utilizaremos as definições adotadas por Ramos (1990) no sentido das palavras: brincar e jogar, e das interações com o jogo e com o brinquedo:



Essencialmente, brincar e jogar ocorrem quando há uma interação lúdica, que eventualmente está associada a um objeto (brinquedo ou jogo). [...] Assim, ao citarmos “o jogo” e “o brinquedo”, queremos nos referir indiferentemente às interações lúdicas de maneira geral, deixando livre ao sujeito a sua forma de utilização. Os termos jogar e brincar expressarão – nesta dissertação – um conceito lúdico idêntico: a interação lúdica com o conhecimento (RAMOS, 1990, p.47).

O brincar é uma interação voluntária da criança com a criança e dela com o meio social e cultural em que está contida, possuindo alegria inata de participar sem precisar ser coagida ou forçada.

Para Ramos (1990), a atividade de jogos e brincadeiras são formadas por várias tarefas e rituais, e que podem ser até desgastantes. Quando o aluno enfrenta e supera tais questões, se compromete consigo mesmo em participar voluntariamente do brincar, podendo gerar divertimento, e nelas são estabelecidas regras que o autor chamou de contrato lúdico.

Podemos ainda, perceber que, do ponto de vista comum, o conceito do lúdico nem sempre é notado com as definições que aqui estão, pelo contrário, são interpretadas como perda de tempo. Segundo Ramos (1990), o termo lúdico é interpretado como uma ação inconsequente, não séria, infantil, enfim, uma atividade irrelevante, indigna de se perder muito tempo e que se deva levar em consideração.

Então, quando avaliamos o lúdico e o brincar sem nenhuma fundamentação teórica podemos estar caindo no senso comum. Para estes, seria como citado por Ramos (1990) de que afinal, brincar é só...brincar. Destituído assim de qualquer processo de aprendizagem e desenvolvimento e ligado exclusivamente ao prazer de brincar em si mesmo, sem relevância, sem aprendizado.

Nesta linha de pensamento, a importância do ato de brincar fica claro nos escritos de Nicolau (1995), quando afirma:

Brincar não constitui perda de tempo, nem é simplesmente uma forma de preencher o tempo (...) O brinquedo possibilita o desenvolvimento integral da criança, já que ela se envolve afetivamente e opera mentalmente, tudo isso de maneira envolvente,

em que a criança imagina, constrói conhecimento e cria alternativas para resolver os imprevistos que surgem no ato de brincar (NICOLAU, 1995, p.78).

O lúdico é o espaço criativo, livre que a criança tem para desenvolver suas potencialidades, lá, brincando, se permite criar e recriar situações possíveis e imaginárias. Estabelecer contato com o real e o imaginário, a ponto de, sendo ator principal e agente ativo em todo o processo, propor novas experiências de aprendizagem. Também é neste contexto que a criança se coloca como pertencente a uma sociedade, pois as regras, explícitas ou não são características biológica, mas também sócio-culturais interferindo nas escolhas.

Na ação transformadora do brincar é importante notar que significa uma atitude de interação com o meio social, com outras crianças e que torna possível participar ativamente no processo de construção do suporte de apoio para o brincar, neste caso, o brinquedo.

Neste desenvolvimento Ramos (1990) explicita a diferença entre o brincar e o trabalhar como ação que modifica o meio, ainda que, os resultados visuais sejam os mesmos, ainda assim, a observação e a intencionalidade são distintas.

Também segundo Ramos (1990), as atividades que envolvem o lúdico, vão de oposição à ideia de trabalho, especificamente do conceito de produção material, porque esta construção tem como objetivo observar as relações sujeito-construção, mesmo que, envolva, em seu desenvolvimento produzir, por exemplo, relaxamento, prazer, aprendizado e, também, produção material.

Para Machado (2003), o brinquedo estrutura e influencia a cultura lúdica da criança, tanto no nível das condutas lúdicas, quanto dos conteúdos simbólicos.

Segundo Negrine (1997),

“[...] quando a criança chega à escola, traz consigo toda uma pré-história, construída a partir de suas vivências, grande parte delas através da atividade lúdica” (NEGRINE, 1997, p. 20).

Como diz Silva, Mettrau, Barreto (2007), o brincar é a essência da criação de novas relações entre situações pensadas e as situações reais e possíveis, onde o lúdico seria o espaço atualizado da diferença onde a criança se realiza.

Por fim, é preciso ter claro que uma “atividade lúdica não possuirá resultado algum caso não consiga despertar o interesse nas crianças” (TESTONI, 2004, p.36).

O interesse da criança se dá a partir de um conjunto de condições que devem ser estruturadas a ponto de estimular o interesse, já existente, nas crianças, aproveitando-se também de uma condição lúdica e instigante, diferenciando-se assim a motivação do interesse.

Neste aspecto, Ramos (1990) estabelece uma distinção entre motivação e interesse:

No contexto escolar, motivação (ao contrario do que parece sugerir a palavra: motivo + ação), tem uma conotação prática de *gerar um interesse*. A expressão gerar um interesse, logo sugere uma forma artificial e manipulativa de envolvimento, isto é, tirando das mãos do aluno o papel de sujeito do processo educativo [...] Não é possível gerar um interesse, mas somente *despertar a atenção* para um interesse já existente. (RAMOS, 1990, p.29)

O trabalho tomou como base o conceito em que o brinquedo seja o instrumento que possibilita o brincar e sua ação intencional, com regras e que permite as interações entre pares mediadas pela cultura. A brincadeira como uma ação livre e sem regras, o jogo como uma brincadeira com regras explícitas e todas as interações do brinquedo, da brincadeira e do jogo como atividades lúdicas.

### 3.4. Energia

Como nosso trabalho está baseado na construção, na manipulação do brinquedo não podíamos deixar de apresentar de forma sucinta a ideia de energia e suas transformações com relação ao Ensino da Física. Embora não se tenha uma clara definição sobre o que é energia, temos sim, então, uma estrutura de pensamento mais clara sobre as transformações físicas evidenciadas durante a manipulação.

A palavra energia deriva do vocábulo grego *energeia* (significando em ação) e sendo a propriedade de um sistema que poderia realizar trabalho Segundo Tundisi(2000) citado por Coimbra, Godoy e Mascarenhas (2009). Energia em física é um conceito muito amplo e de difícil sintetização não tendo uma uniformidade sobre a definição conforme Coimbra, Godoy e Mascarenhas (2009):

Energia é um conceito muito abrangente e, por isso mesmo, muito abstrato e difícil de ser definido de modo preciso com poucas palavras...(COIMBRA, GODOY, MASCARENHAS, 2009, p.629)

Compartilhando do mesmo pensamento Bucussi (2005) destaca que:

Contudo, a concepção Física do conceito de energia não é muito clara, ela está associada a um modelo conceitual compartilhado pela comunidade científica e este modelo [...] não é imutável, estático, ele evolui, passa por reelaborações que devem, por isso mesmo, serem contextualizadas historicamente. (BUCUSSI, 2005, p.209 )

E Bucussi (2005) ainda afirma que alguns autores preferem, por não terem uma definição clássica do conceito de energia, não entrar no mérito e com isto focalizam o aspecto matemático da quantificação da energia:

O conceito de energia é muito abstrato e como já disse, bastante difícil de se definir com a precisão, a ponto de alguns autores preferirem não defini-lo, a não ser matematicamente, de forma bastante operacional, apreendendo-o através do estudo e quantificação de suas diversas manifestações. (BUCUSSI, 2005, p.211)

É importante ressaltar que embora não tenhamos um consenso descritivo sobre o conceito de energia, a conservação de energia mecânica ocorre em sistemas conservativos onde não há energia dissipada. Neste intuito podemos sugerir que uma definição descritiva que mais se aproxima da conservação de energia do que propriamente do conceito de energia foi sugerida por Michinel y D'Alessandro (1994):

Energía es una magnitud Física que se presenta bajo diversas formas, está involucrada en todos los procesos de cambios de estado, se transforma y se transmite, depende del sistema de referencia y fijado éste se conserva. (Michinel y D'alessandro, 1994, p.370)

A conservação de energia é um dos grandes alicerces da física clássica que demonstra as interações entre as partes da energia e a sua somatória como produto imutável do ponto inicial e do ponto final. Carvalho & Lima (1998, p.186), afirmam que:

Todos os aspectos da experiência humana, sejam eles relativos àquilo que observamos no mundo exterior, ou sejam relativos àquilo que fazemos ou sofremos tudo isso pode ser descrito adequadamente em termos de transferência de energia de um local a outro, ou como uma transformação de energia de uma forma a outra. Essa transformação de energia de uma forma a outra, somada à constância ou conservação da quantidade de energia que se tinha inicialmente representam, justamente, a essência do conceito de energia. (Carvalho & Lima, 1998, p.186)

A energia pode ser nomeada a partir das mudanças que ocorrerão no sistema, a partir das interações em que estão envolvidas segundo Bucussi (2005), como as classificadas a partir das forças fundamentais da natureza. A energia se divide de um modo geral caracterizada pela configuração do sistema ao qual denominamos de potencial ou ainda quando se diz respeito à movimentação em relação a um referencial inercial, a esta chamamos de cinética.

A energia então pode se apresentar em diversas modalidades relacionadas ao seu estado, como por exemplo, a energia cinética que indica uma medida quando o

corpo adquire velocidade em relação a um referencial inercial. Outra modalidade pode ser a energia elástica que é associada com a potencialidade de um elástico ou mola como agente que em potencial armazena energia. Da mesma forma, podemos pensar na energia potencial gravitacional que está diretamente associada à posição em relação a um dado referencial inercial. Estas energias são consideradas conservativas.

Na conservação de energia mecânica, teremos como constante o resultado do produto inicial de energia sendo igual ao produto final de energia, em outras palavras, cada parte que compõem a energia mecânica pode ter seu valor alterado durante a análise mas em qualquer ponto analisado a somatória das energias potencial e cinética, permanece constante.

Se no processo de transformação existir em relação a um referencial inercial apenas energias como a cinética, a potencial elástica ou ainda a potencial gravitacional, podemos dizer que há conservação de energia mecânica, ou seja, a somatória destas energias em qualquer ponto de uma trajetória indo de A qualquer para B qualquer, é a mesma.

Se existir outras energias como aquelas associadas ao atrito, dizemos que estas são energias dissipativas e por isto não se conservam. Nas situações reais sempre pode existir a presença de algum tipo de força de atrito e com isto não temos a conservação de energia mecânica.

## **4. CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA**

A metodologia de pesquisa empregada apresenta um caráter qualitativo e buscou-se sua fundamentação em pesquisadores como Bogdan & Biklen (1999), Lüdke e André (1986) e Chizzotti (1991), buscando indícios de aprendizagem, através da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), na interpretação de questionários e falas respondidas pelos alunos que foram registradas através de vídeo-gravação das aulas em que o projeto foi aplicado.

### **4.1. Caracterização da escola, da professora e dos sujeitos**

A pesquisa foi realizada em uma escola particular da região da zona norte de São Paulo, no bairro do Limão, com alunos do 5º ano do ensino fundamental. A escola atende a uma demanda de alunos provenientes de classe média, pertencentes à região ou cercanias. Ela recebe, em média, 1500 alunos em todos os níveis escolares, do infantil ao ensino médio.

Esta pesquisa conta com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental que tem idades entre 10 e 11 anos que estudam no período da tarde. A classe conta com 28 alunos. Eles utilizavam um sistema de ensino apostilado com características de ensino que retomam o conteúdo estudado dos anos anteriores, num processo espiralado, reforçando o estímulo do conteúdo.

Segundo o Sistema de Ensino Anglo (2017) temos a aprendizagem progressiva: “A maioria das disciplinas trabalham com o currículo em espiral: os assuntos são retomados, ampliados e aprofundados de acordo com a progressão nos anos”.

A sala foi escolhida, em função da possibilidade de acompanhamento do pesquisador e da autorização da instituição e da professora regente da classe.

Em acordo com a instituição de ensino – o colégio – em parceria com a universidade – UNIFESP/Diadema – recebemos a autorização oficial da possibilidade de realização da pesquisa, nesta escola. Neste momento, registramos pesquisa na Plataforma Brasil e obtivemos aprovação para a sequência da investigação pelo Comitê de Ética da UNIFESP.

Os dados do parecer : 2.047.477

Apresentação do Projeto: Projeto CEP/UNIFESP n: 0379/2017

Nesta fase, foi possível conversar com a professora atuante, em março de 2017, em ciências e matemática. Ela tem formação em pedagogia e possui especificamente experiência de 13 anos de trabalho no ensino fundamental com todos os anos que compõem o ciclo, do 2º ano ao 5º ano. No momento, ela é professora da escola há cinco anos e nos últimos quatro anos, trabalha com o 5º ano do ensino fundamental. Foi realizado o convite se gostaria e se permitiria que a pesquisa fosse realizada em parceria com ela e em suas aulas, o que foi prontamente aceito. As etapas que compõem o processo de pesquisa foram apresentadas e debatidas com a professora atuante, que sugeriu algumas alterações, como por exemplo, as partes das peças que eles poderiam montar sozinhos, o cronograma de montagem para evitar cansaço e saturação dos alunos, e como eles estavam habituados a receberem instruções, do brinquedo achou adequado o carrinho e pediu apenas que tomasse cuidado maior quanto ao uso de cola quente por parte dos alunos e que seria ideal nossa constante supervisão, que facilitariam a montagem do brinquedo pelos alunos participantes.

No momento seguinte, a escola encaminhou comunicado oficializando a parceria na pesquisa e permitiu o envio de autorização aos responsáveis e convite aos alunos através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento para o aluno, que se encontra em anexo a este trabalho.

A classe então foi apresentada ao pesquisador que começou dialogando sobre sua formação inicial, sua vivência como professor em outras instituições e, também, como professor da mesma instituição. Neste momento então foi apresentado um panorama geral da pesquisa e uma noção das etapas que seriam



dirigidas durante o processo, com o intuito de esclarecimento para os alunos e responsáveis.

Os alunos levaram para casa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que, com calma e clareza, pudessem optar em permitir ou não a participação de seus filhos na pesquisa. Da mesma forma, o pesquisador instruiu os alunos quanto ao Termo de Assentimento, como um convite a participar da pesquisa.

Todos os responsáveis devolveram seus termos consentindo a participação das crianças e também, todas as crianças após lerem com seus familiares o termo de convite aceitaram participar da pesquisa.

Também foi esclarecido que os alunos não teriam nenhum tipo de ônus de participação escolar, nem financeira e que poderiam, em qualquer momento, sem prejuízo algum, desistir da participação da pesquisa, mesmo com os termos autorizados.

## 4.2. A Proposta

Com o aceite dos alunos participantes e com a autorização dos pais e/ou responsáveis, os alunos então foram convidados, em um primeiro momento, a responderem um pré-teste, que têm como intuito averiguar o nível de conhecimento sobre energia e suas transformações, para que, ao final do projeto, com os instrumentos de avaliação do processo, observar possíveis indícios de aprendizagem dos conceitos físicos inerentes à proposta.

A primeira fase foi verificar, a partir do pré-teste algum conhecimento sobre Física que os alunos apresentassem, oriundos de conversas e observações externas, seja de casa, com seus familiares, seja por jogos eletrônicos ou ainda, por gostarem de algum esporte que envolva estes conceitos, ou talvez por gostarem de ciência.

No momento seguinte completamos uma tabela visual com as palavras que pudessem envolver ciência a partir das respostas apresentadas no questionário inicial, o pré-teste.

Na fase posterior, indagamos como poderíamos verificar se as respostas dos alunos estavam coerentes ou não e então se dá a proposição por um experimento que nos auxiliasse nesta busca.

Deste instante, começamos a confeccionar um brinquedo que permitisse ser o agente físico que elencasse condições de percepção para nossas indagações.

Por fim, os alunos puderam dialogar a respeito de suas impressões durante a confecção, manipulação e ação direcionada. Suas expectativas, medos, acertos e fracassos. Sintetizando numa discussão oral e fechando com um novo questionário, pós-teste.

#### **4.3. Questionário inicial, o pré-teste**

O pré-teste efetuado consta de quatro questões de caráter qualitativo e foi testado pelos pares e ainda, utilizado em outras salas de 5º ano do ensino fundamental, para verificar adequação e validação do mesmo, afim de que, de fato, com credibilidade, pudesse ser utilizado no projeto de pesquisa.

Este pré-teste foi testado por professores de física e outros de pedagogia, também sendo verificados em duas salas de 5º ano do Ensino Fundamental no período da manhã com turmas similares ao da pesquisa.

Neste momento inicial desejamos conhecer o campo de conhecimento que que os alunos trazem consigo das experiências familiares ou de situações que promoveram proximidade com o assunto em concordância com a visão histórico-cultural. A seguir segue o quadro 1 com:

- a) O número da questão;
- b) O que se perguntava em cada questão;
- c) O que se espera em cada resposta.

Esta tabela se encontra no apêndice A. O objetivo de cada questão é dado pela tabela a seguir:

Quadro 1: Questionário pré-teste

Tabela que informa Número	O que se pergunta	O que se espera
01	Qual a noção de energia associada	Que fale a respeito de algo que faça a bola se movimentar
02	Em que condições se acertaria o alvo (trajetória)	Que a trajetória possa auxiliar na manutenção da energia para acertar o alvo
03	Sobre o aumento de energia	Variação na velocidade do carrinho
04	Sobre as transformações de energia	Caiu de uma altura maior que o ponto C

Fonte: o autor da pesquisa

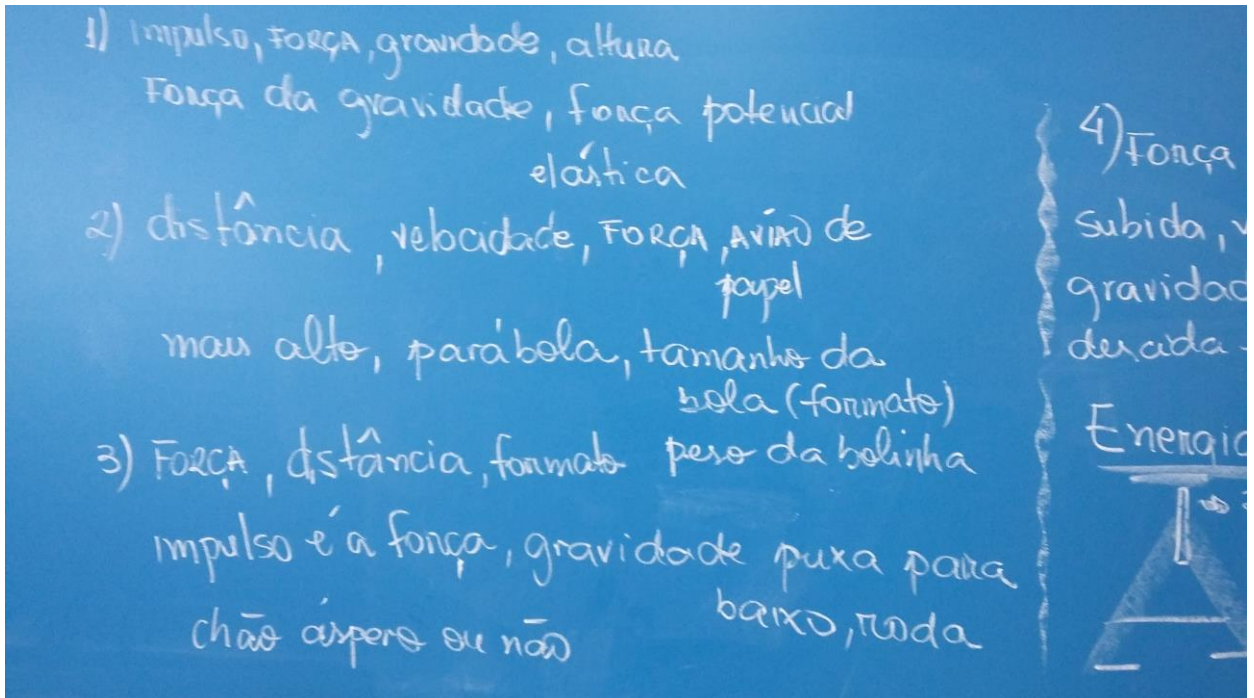
#### 4.4. Discussão Oral

Na segunda fase, após os questionários iniciais, o pré-teste, durante a aula seguinte ocorrida em outro dia, os alunos foram convidados a se lembrar sobre suas respostas e impressões realizadas durante o questionário.

O pesquisador retomava o início da pergunta e logo os alunos se colocavam a disposição para responderem oralmente o que se recordavam, muitas respostas tiveram mais do que uma palavra que envolvesse ciência e com isto foi montado um quadro resumo com estas palavras para cada questão apresentada.

O quadro resumo então foi montado com o auxílio dos alunos que respondiam oralmente suas respostas e com isto o pesquisador anotava os termos utilizados de forma sintética.

Figura 2: Quadro resumo oral



Fonte: o autor da pesquisa

Na figura 2 – Quadro resumo oral – nem todas as palavras saíram na fotografia tirada e por isto, tabulamos neste quadro a seguir, as palavras que estavam escritas na lousa. Estas palavras foram escolhidas pelos alunos como palavras mais importantes expressas por eles na retomada oral.

Quadro 2: Tabulação das palavras apresentadas pelos alunos Questionário pré-teste

Número da questão	A pergunta	Respostas orais obtidas na discussão
01	Imagine uma bola de voleibol caindo de uma mesa e indo parar no chão. Depois do primeiro impacto, a bola ainda pode “quicar” em alturas menores. Como você explicaria essa situação?	Impulso, força, gravidade, altura, força da gravidade, força potencial elástica.

02	<p>Você está em um sítio com amigos brincando de derrubar latas, que estão em cima de um muro, utilizando um estilingue e pedrinhas. Como você explicaria o fato de conseguir acertar alguma lata para sua professora de ciências? Qual das opções você escolheria:</p> <p>a) Acertaria porque era minha vez;</p> <p>b) Acertaria porque bastou mirar na lata;</p> <p>c) Acertaria porque mirei na lata e estiquei a</p>	<p>Distância, velocidade, força, avião de papel, mais alto, parábola, tamanho da bola, formato.</p>
----	--	---

	<p>pedra usando o estilingue;</p> <p>d) Acertaria porque mirei um pouco acima da lata e estiquei a pedra usando o estilingue;</p> <p>e) Não acertaria a lata jamais.</p>	
--	--	--

03	Você observa uma criança brincando com um carrinho no chão. De repente, ela empurra o carrinho para longe. Como você explicaria o fato do carrinho ter ido longe?	Força, distância, formato, tamanho da bola, peso da bolinha, impulso é a força, gravidade puxa para baixo, roda, chão áspero ou não.
04	Um carrinho está descendo do ponto A de uma montanha-russa conforme a imagem abaixo. Como você explicaria o carrinho conseguir chegar ao ponto C, se não tem motor.	Força, impulso, subida, velocidade, gravidade, altura, descida, peso

Fonte: o autor da pesquisa.

Neste momento, após a retomada oral das questões do pré-teste foi então lançado o desafio de como resolver este impasse ou seja como verificar qual ou quais resposta estariam corretas. Para o pesquisador havia uma intencionalidade em se utilizar da construção de um brinquedo e de atividades lúdicas que favorecessem as interações entre pares, por isto, muitas sugestões foram dadas pelos alunos com pertinência de solução, porém, já havia um encaminhamento do que seria escolhido.

Da discussão gerada surgiram sugestões dos alunos como por exemplo:

“Podemos pesquisar na internet...?”

“Que tal consultarmos um engenheiro...?”

E dentre elas surge aquela que na nossa pesquisa fazia sentido:

“E se fizéssemos um experimento...?”

Outro aluno aproveitando este momento reflexivo da turma propôs então:



“E o laboratório...?”

Depois de algum tempo com diversas sugestões dadas, outras refutadas, eis que aquela, que foi aceita pelo grupo, tinha como ideia central a utilização de algum recurso externo, um experimento, que pudesse simular com o cotidiano.

Muitos alunos participaram colocando até mais do que uma impressão de ciências indicando que os alunos estavam partindo de conceitos não bem claros, mas com algum conhecimento científico.

#### **4.5. A confecção do brinquedo**

Deste ponto, surge a pergunta de pesquisa:

Como o brinquedo pode favorecer a aprendizagem no Ensino de Física para alunos do Ensino Fundamental?

Neste cenário, a dúvida e a inquietação passam a ser as fontes motrizes da ação seguinte, a terceira fase. Nesta terceira fase, teremos a montagem do brinquedo a partir das partes pré-moldadas, com aquelas que serão moldadas pelos alunos, envolvendo-os no processo de montagem e desenvolvimento do brinquedo, incentivando ao desenvolvimento da habilidade motora fina (PELLEGRINI et al., 2005).

Durante a montagem, apresentou-se um roteiro com os materiais que foram utilizados e, juntos com a professora atuante e com o pesquisador, realizaram algumas etapas para a montagem do brinquedo.

Uma vez confeccionado o brinquedo, a criança teve um período de contato livre com o brinquedo, buscando ampliar o laço de afetividade e cumplicidade (VYGOTSKY, 2007). Desse modo, o que a princípio era impessoal, passa a ter uma parcialidade significativa, não apenas pelo fato do seu desenvolvimento, afinal, expressa o resultado de cada um, mas que durante sua confecção possibilitou algumas diferenças quanto ao brinquedo de outra criança, isto é, algumas peças

tinham cores diferentes, por se tratarem de materiais de baixo custo, como tampinhas de refrigerantes de marcas diferentes.

A escolha deste brinquedo está vinculada ao fato de utilizarmos materiais de baixo custo e o carrinho como brinquedo por se tratar de um exemplar em mecânica que é tátil e visual, podendo-se assim aplicar os conceitos de velocidade, aceleração, deslocamento, força e em especial à ideia de energia em transição e sua implicação com o movimento.

Para a confecção do brinquedo foram utilizados os materiais listados a seguir:

### Carro Elástico

#### Material:

7 palitos de picolé

quatro tampas de garrafa

2 CD'S

2 balões

2 elásticos

2 canudos de refrigerante grossos

2 palitos de churrasco

1 folha de papel quadriculado

Cola quente

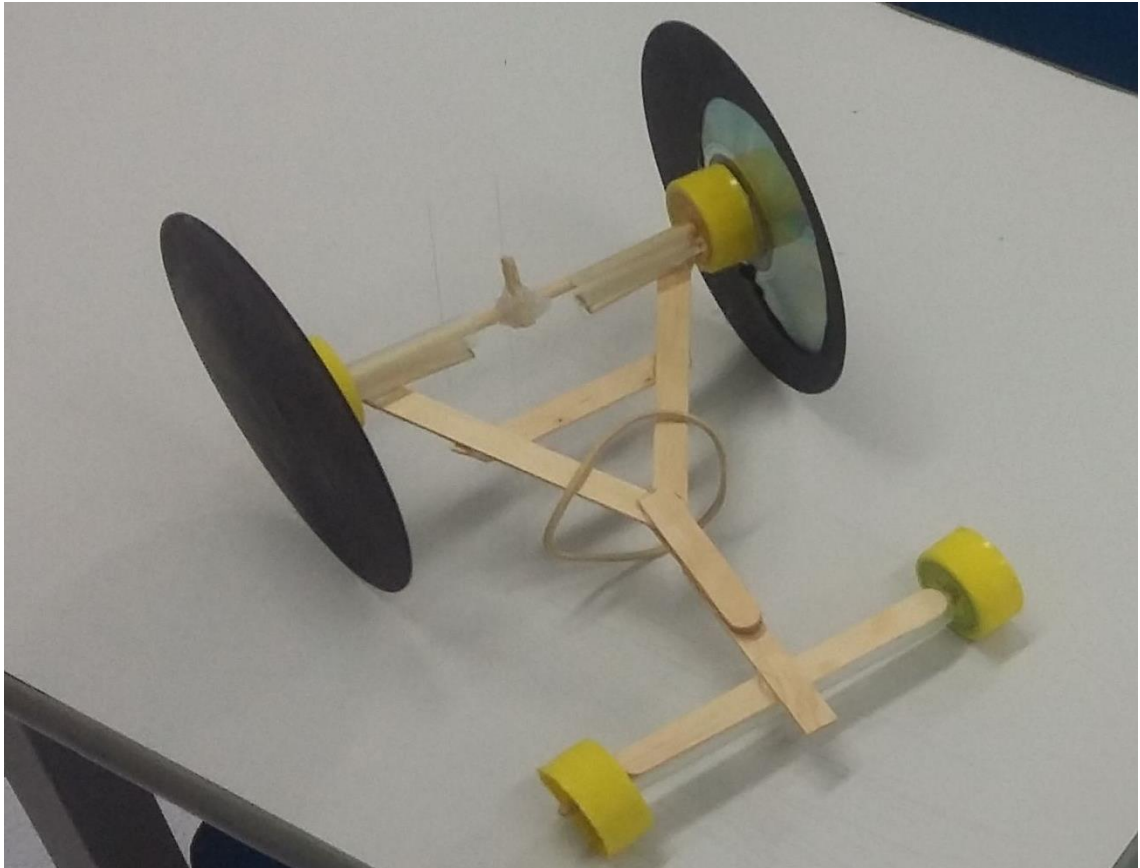
Tesoura

A confecção do brinquedo passa por um processo passo a passo com diversas pequenas etapas que estão detalhadas no apêndice C. Elas se iniciam com algumas medidas a partir de um palito de sorvete desenhando uma parte da estrutura e outras pequenas partes que irão compor a estrutura base do brinquedo.

Outra possibilidade para a montagem do brinquedo a partir do passo a passo que se encontra no apêndice C poderia ser filmagem do passo a passo e expor cada pequeno vídeo para que os alunos seguindo o vídeo também possam confeccionar o brinquedo.

A seguir apresentamos na figura 3, o brinquedo já totalmente montado e pronto para a pesquisa.

Figura 3: o brinquedo montado (carrinho)



Fonte: o autor da pesquisa

Na quarta fase, temos uma divisão do procedimento com o brinquedo. Inicialmente os alunos tem um tempo para brincarem e explorarem seus brinquedos com suas próprias regras, e interesses. No momento seguinte, são direcionando a desenvolverem uma atividade com o brinquedo, para poderem responder a algumas perguntas que receberam de encaminhamento. Esse exercício consistiu em analisar o movimento do carrinho a partir da possibilidade de acumular mais voltas do elástico em torno do palito pequeno, ou seja, dando mais voltas o carrinho andaria mais que o outro, numa mesma superfície e nas mesmas condições iniciais. Se a resposta fosse afirmativa, como poderíamos explicar esta situação?

Na quinta fase, os alunos foram convidados a dialogar a respeito da confecção do brinquedo, da sua manipulação, das diferenças que um brinquedo apresentou mediante a livre visualização do outro brinquedo, e aconteceram algumas diferenças, como poderíamos explicá-las, como descobriram seu funcionamento, havia um funcionamento?

Na sexta fase, os alunos, após dialogarem abertamente sobre suas impressões e sensações, foram novamente convidados a responderem a um novo questionário, o pós-teste.

Por fim, após um ano de aplicação do brinquedo, o pesquisador voltou a encontrar o grupo de alunos que participaram da pesquisa e novamente indagou sobre as reflexões sobre o brinquedo, sua confecção e manipulação para verificar se ainda aparecem vestígios de aprendizagem que possam ter ocorridos durante a pesquisa.

#### **4.6. Questionário final, o pós-teste**

Neste novo questionário, queremos verificar se os alunos conseguem esboçar um vestígio de aprendizagem através das palavras, desenhos e gestos que poderiam surgir como forma de explicar suas respostas no questionário.

Para este novo questionário também foram realizados testes de validação também com professores de física e de pedagogia e também com uma sala de 5º ano do Ensino Fundamental do período da manhã.

O questionário pós-teste encontra-se no apêndice B e é formado com cinco questões discursivas que possibilitam maior liberdade para se expressarem.

A seguir, apresentamos um quadro sobre o que esperamos de cada pergunta no questionário pós-teste.

Quadro 3: Questionário pós-teste

Tabela que informa Número	O que se pergunta	O que se espera
01	Qual a interação afetiva com o brinquedo	Que demonstre algum grau de afetividade com o brinquedo
02	Sobre a participação na montagem	Que consigam organizar a montagem do brinquedo
03	Podem ter resultados diferentes	Alguma relação com velocidade, aceleração, força sem utilizar estes termos
04	Como o aluno enxerga seu brinquedo	Características afetivas e físicas do brinquedo
05	Sobre as transformações de Energia	Que se perceba uma variação da velocidade

Fonte: o autor da pesquisa.

Na sétima fase, buscamos a partir de um novo contato com os alunos perceber se ainda aparece vestígios de aprendizagem um ano após a aplicação da pesquisa. Para isto, retomamos numa conversa oral uma avaliação de retenção sobre os aspectos que envolviam a pesquisa, a pergunta que gerou a iniciativa da construção do brinquedo e principalmente dos eventos que ocorreram durante o experimento.

Alguns alunos retomaram a confecção do brinquedo, outros da brincadeira com os brinquedos, inclusive que geraram dúvidas quando um deles se deslocou fazendo uma curva enquanto que os demais tiveram seus brinquedos trafegando em linha reta.

Um dos alunos chamou a atenção para o fato de que a maneira de se aprender sobre ciência deveria ter uma importância maior nas atividades de montagem e de execução de brinquedos, considerando que o brincar levou a aprendizagem.

Para facilitar a visualização dos procedimentos metodológicos adotados, expressamos as fases descritas na forma de um quadro resumo com identificação da fase, procedimento, ação e instrumento de pesquisa. A seguir temos a tabela apresentada de forma simplificada e depois, no próximo capítulo, a descrição dos objetivos propostos nos instrumentos de pesquisa.

Quadro 4: Quadro resumo.

Fases	Procedimento	Ação	Instrumento de Pesquisa
Primeira Individual	Pré-teste	Responder ao questionário	Questionário Inicial
Segunda Em grupo	Discussão oral	Tabular resultados orais do questionário	Tabela resumo Video-gravação
Terceira Individual	Montagem de um Brinquedo	Desenvolvimento afetivo e lúdico	Brinquedo Montagem
Quarta Em grupo	Simulação com o brinquedo	Situação de análise	Atividade direcionada com o brinquedo
Quinta Em grupo	Discussão oral	Tabular comentários da confecção do brinquedo e manipular	Tabela Resumo

Sexta Individual	Pós-teste	Responder questionário final	Questionário final
Sétima Em grupo	Avaliação de retenção	Resultados orais após um ano	Video-gravação

Fonte: o autor da pesquisa.

## **5. CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

No presente capítulo, abordaremos os resultados obtidos com a aplicação da proposta investigativa, bem como sua análise com base nos referenciais teóricos previamente apresentados.

### **5.1. Breve síntese da metodologia**

Na primeira fase, utilizamos um questionário pré-teste com abordagem qualitativa formado por quatro questões, sendo três abertas, convidando o aluno a refletir sobre seu conhecimento pré-existente, captado de seu meio social e uma questão fechada, mas com a possibilidade de se justificar o porquê de sua escolha. Todas estas questões tinham como objetivo aferir o nível de conhecimento científico apresentado pelo aluno.

Na segunda fase, para melhor organização dos processos cognitivos, ao serem estimulados a lembrar e responder oralmente as questões do pré-teste, organizou-se conjuntamente na lousa as respostas dadas pelos alunos. Uma atividade visual e qualitativa com objetivo de facilitar a visualização e encontrar vestígios do possível modo de pensar dada nas respostas.

A terceira fase representa uma ação mais direta do aluno colaborando diretamente na fabricação da montagem, da escolha das peças, efetivamente da confecção do brinquedo. Neste momento estamos explorando a inteligência motora fina, a capacidade de organizar as fases da confecção, prever qual seria a peça seguinte na montagem, na organização das tarefas realizadas por cada um do grupo. É, também, neste momento que pode ocorrer uma aproximação entre os alunos e o brinquedo e que ainda, poderia, gerar um nível de afetividade, afinal, cada brinquedo possuía algumas peças com cores próprias identificando assim as diferenças entre os brinquedos.

Na quarta fase, após, um primeiro momento de livre contato entre o aluno e o brinquedo, retomamos a razão do qual o confeccionamos e estimulamos a realização de uma tarefa direcionada e intencional.



A quinta fase é marcada pelas respostas obtidas oralmente com base na atividade direcionada, e com as impressões do aluno a respeito do brinquedo, do brincar, da afetividade e da cumplicidade.

Na sexta fase, o questionário pós-teste que é formado por cinco questões abertas, têm como objetivo observar as impressões adquiridas pelos alunos no brincar com o brinquedo e alguma relação com as perguntas propostas.

Na sétima fase, tendo se passado um ano após a aplicação do experimento com estes alunos, voltamos a encontra-los numa conversa oral onde puderam se colocar mais livremente sobre todas as fases do processo. Neste ponto estamos tentando verificar vestígios ainda presentes de aprendizagem relacionados a todo o processo da pesquisa, desde aos questionários iniciais, da confecção do brinquedo, da manipulação livre e também intencional e por fim, das impressões que tiveram após todas as fases da pesquisa.

## **5.2. Forma de análise**

Nossa pesquisa é de natureza qualitativa e têm se referenciado em pesquisadores como Bogdan & Biklen (1999), Lüdke e André (1986), Chizzotti (1991). Um desses fatores de caracterização de pesquisa qualitativa é o fato dos dados que constituem a pesquisa serem predominantemente descritivos (LUDKE; ANDRÉ, 1986), ou seja, “a descrição minuciosa, cuidadosa e atilada é muito importante; uma vez que deve captar o universo das percepções, das emoções e das interpretações dos informantes em seu contexto “(CHIZZOTTI, 1991, p.82).

Na pesquisa qualitativa objetiva-se verificar o modo como às pessoas consideram e interagem com a experiência conforme destaca Mendes (2006, p.11), “a demonstração lógica das relações entre conceitos e fenômenos, com o objetivo de explicar a dinâmica dessas relações em termos intersubjetivos”.

Cavalcante, Calixto, Pinheiro (2014), afirmam que a pesquisa qualitativa permite revelar processos sociais, ainda, pouco conhecidos e propicia a criação de novas abordagens, revisão e criação de novos conceitos e categorias.

Minayo (2007) diz que a pesquisa qualitativa proporciona um modelo de entendimento profundo de ligações, entre elementos orientando para a compreensão da manifestação do objeto de estudo.

Os resultados desta pesquisa serão analisados à luz da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) de Vygotsky, mais precisamente nas interações entre pares que caracterizam as relações construídas durante toda a pesquisa entre os alunos, buscando elencar episódios de ensino que tragam indícios de aprendizagem.

Durante as fases que compuseram a montagem e manipulação do brinquedo, filmamos as aulas com dois equipamentos visando o desenvolvimento e a interação dos alunos no processo de montagem e, efetivamente, no processo da resolução-problema. O objetivo era captar os áudios e imagens, que possam colaborar na análise de dados, e com isto dar vestígios de aprendizagem.

Para Bardin (1977), ainda sobre a pesquisa qualitativa é aquela capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, sendo essas últimas tomadas, tanto nas transformações, como nas construções humanas durante todo o processo.

A análise de conteúdo apresentada por Bardin (2009) traz por excelência, ao universo da pesquisa científica, um sólido e operacional método de investigação e aplicações nas ciências sociais, conforme destacam (FARAGO & FOFONCA, 2012, p1.).

Para Bardin (2009), a análise de conteúdo é enquanto método, um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utilizam procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (FARAGO & FOFONCA, 2012, p.2).

Para Bardin (2011), análise de conteúdo pode ser descrito como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/percepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p.47).

Para Farago & Fofonca (2012, p.2), esta análise fundamenta-se nas observações e pensamentos expressos nas linguagens em diversos formatos, buscando elementos que caracterizem as hipóteses.

Para Bardin (2009, p.51), “Isto porque a análise de conteúdo se faz pela prática”.

Na análise de conteúdo Farago & Fofonca (2012), a estratégia do método analisa e testa as associações de palavras (estereótipos e conotações), verificando e estudando os estereótipos sociais espontaneamente através da fala, da escrita, de desenhos realizados pelo indivíduo ou pelos componentes do grupo.

A Análise de Conteúdo a rigor exige uma sistematização da organização do processo, das informações e sua análise dividindo-os em três grandes grupos:

- a) a pré-análise exploração do material;
- b) a exploração do material;
- c) tratamento dos resultados.

Na pré-análise, conforme Farago & Fofonca (2012, p.4) identificam-se a sistematização do processo, partindo das escolhas de documentos, materiais, critérios, delimitação do tema abordado, escolha do foco, formulação de hipóteses já antevendo os possíveis resultados (projeção).

Para Bardin, (2009, p.123) a delimitação do que será analisado é essencial quando o tema escolhido for extenso:

Nem todo material de análise é suscetível de dar lugar a uma amostragem, e, nesse caso, mais vale abstermo-nos e reduzir o próprio universo (e, portanto, o alcance da análise) se este for demasiado importante. (BARDIN, 2009, p.123)

Na análise de conteúdo a obtenção dos dados pelos participantes pode se dar segundo Franco (2008, p.12), por diversas fontes podendo ser “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada”.

Nesta primeira fase caracteriza-se pela organização do trabalho de pesquisa. Aqui são realizados os primeiros levantamentos com os materiais diversos: seleção, transcrição das falas, busca das referencias bibliográficas, formulação de hipóteses, delimitação do objetivo e definição dos indicativos que apontarão para a interpretação, como diz Bardin (2011) uma *leitura flutuante*.

Na segunda parte representada pela exploração do material, conforme Câmara (2013) define-se as unidades de codificação que podem ser a escolha da unidade de registro, o recorte, a seleção de regras de contagem, enumeração, a categorização sendo então escolhida a classificação ou agregação, identificar os possíveis padrões.

O tratamento, segundo Câmara (2013), está ligado diretamente aos resultados brutos que se são obtidos pela transcrição das falas e que devem se tornar validados. É como se quiséssemos olhar o fundo de um iceberg a partir daquilo que se vê na sua superfície decifrando as informações mais profundas e tornando-as explícitas ou em segundo plano. Para isso, utiliza-se da inferência que é a ferramenta de análise da comunicação como roteiro de entrevista. No passo seguinte analisa-se a interpretação de conceitos que dão sentido geral. E por fim, verificar a proposição do sistema analisado que refletem aquilo que se é verdadeiro ou falso na experiência.

Além disso, Scarpa (2015) descreve que na área de ciências da natureza, a pesquisa envolve etapas de raciocínio e comunicação que culminam em processos tipicamente argumentativos.

### **5.3. Análise dos resultados**

Para realização da análise dos resultados, os autores deste trabalho optaram por realiza-la de forma cronológica e por instrumento de pesquisa utilizado.

#### *5.3.1. Do questionário inicial*

Os questionários iniciais objetivavam o conhecimento das ideias prévias dos sujeitos de pesquisa, acerca dos conceitos físicos utilizados na construção da proposta. Enfatizamos que tal questionário, na íntegra, encontra-se nos anexos desta dissertação.

Ao serem questionados sobre situações envolvendo variações de energia potencial gravitacional e elástica, os alunos demonstraram possuir alguns

conhecimentos retratados por termos técnicos em suas explicações, como pode ser observado a seguir.

Aluno 1: A força do impacto que faz ....( o aluno faz o movimento com a mão batendo no chão) choca com o chão.

Aluna 2: Quando a bola cai da mesa e toca o chão

Aluna 3: impacto, força

Aluno 4: força, gravidade

Aluna 2: Porque se caiu de um lugar mais alto ela pula (sobe) mais alto

Como observado acima, os estudantes utilizam-se de termos como força, gravidade e impacto para explicar o choque da bola de borracha contra o solo e sua posterior ascensão. Tal fato também foi observado no episódio abaixo, onde nota-se um aumento de complexidade na explicação do mesmo fenômeno.

Aluno 5: A força da gravidade que acelera mais que a força apresentada pela força elástica na Terra...vai chegar um tempo que ela não vai pingar sempre ( faz gesto com a mão indicando pulos) até parar

O aluno 5 consegue relacionar, ainda que sem a utilização dos termos técnicos aceitos oficialmente, uma relação entre a força gravitacional e o coeficiente de restituição do choque contra o solo, inferindo sobre a diminuição gradativa da altura alcançada pela bola após algumas colisões.

Na próxima questão, os alunos são indagados a responder se, a partir de um lançamento de um projétil com um estilingue, conseguem atingir um alvo que está mais alto, além das condições para esta ocorrência.

Aluno 7: Atirar com estilingue...

Aluno 8: Você deve mirar um pouco para cima porque se mirar direto nela não vai acertar...

Aluno 9: Coloquei (na resposta) mirar um pouco para cima..

Aluna 10: Mirar um pouco para baixo

Pesquisador: Por que?

Aluna 10: Porque acho que dá certo (acertar)

Aluna 2: Um pouco para cima porque pode ser que a velocidade não alcance (faz com a mão movimento de uma parábola com concavidade invertida) e ela cai e não acerte o alvo

Pesquisador: Alguém acha que não daria para acertar?

Aluna 11: Se a distância fosse muito... muito grande (abre os braços para indicar o sentido de longe) não daria para acertar.

Aluno 5: Tem que mirar um pouco mais para cima porque é para onde da para acertar a bola, se mirasse reto ( faz o movimento com a mão descendo para baixo) faz a bola cair antes de acertar...Tem que mirar um pouco mais alto...uma parábola...(faz o movimento com a mão indicando uma curva com concavidade para baixo) para ela acertar a latinha...

No presente episódio, podemos observar a importância da discussão em grupo para a resolução de problemas (VYGOTSKY, 1996). O conteúdo do episódio traz a importância da intervenção da aluna 2 para a compreensão do restante do grupo, haja vista que após sua explanação, utilizando termos técnicos e simulando trajetórias, há indícios de que os demais integrantes conseguiram uma compreensão melhorada do fenômeno. Inclusive, o aluno 5 altera sua explicação, retratando-se, aqui, uma situação que representa a importância da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), mais especificamente das interações entre pares na construção do conceito científico (VYGOTSKY, op.cit.).

Continuando a discussão sobre movimentos e energia, solicitou-se aos alunos que tentassem explicar, teoricamente, a movimentação de um carrinho, conforme exposto a seguir.

Aluno 12: O carrinho foi para longe...porque depende da força que ele jogou...ou que ele empurrou...e também das rodas que fizeram assim ( faz com as mãos o movimento de girar)

Aluno 13: Fez (empurrou) com muita força por isso foi pra longe...se caso pouca força o carrinho ia continuar ali...

Aluno 14: Tem a ver com a distância, se fizer com pouco força vai ter pouca distância...

Aluna 2: É a força do carrinho ou a forma dele...

Aluna 15: Eu empurro!

Aluno 16: Ele ( o carrinho) ia ficar preso no chão mas como ele tem a roda faz com que ele gire e vá...a roda faz ele ir ( e faz com o braço o movimento de um empurrão

O diálogo acima reforça nossas impressões iniciais de que os estudantes analisados conseguem relacionar, ainda que sem os termos científicos adequados, conceitos como força e deslocamento, apesar de articulá-los de forma linear (GUIMARÃES, 1987). Apesar desta articulação, interpretamos a fala do aluno como a relação entre o impulso inicial e o deslocamento.

Continuando com a análise das respostas, interpretamos suas explicações acerca do movimento de um carrinho de montanha-russa, mais precisamente com relação às transformações de energia cinético e potencial gravitacional.

Na análise da resposta, é possível observar que os estudantes conseguem estabelecer uma relação inversa entre a altura do carrinho e sua rapidez, não utilizando, obviamente, termos específicos para tanto. Neste caso, em particular, percebe-se a importância de vivências anteriores como auxiliar na compreensão de alguns fenômenos.

Pesquisador: É possível que aconteça conforme o desenho (era de uma montanha-russa).

Pesquisador: Você conseguiu responder – questiona o pesquisador a uma aluna que não tinha vivenciado um passeio na montanha-russa.

Aluna 17: Sim.

Pesquisador: Como você conseguiu responder?

Aluna 17: Filmes

Como apontado no episódio, alunos que já haviam brincado em uma montanha-russa, responderam mais rapidamente ao questionamento, demonstrando, portanto, a importância do repertório cultural anterior para a aprendizagem do sujeito (VYGOTSKY, 2007).

Como parte dos estudantes já havia brincado em uma montanha-russa suas respostas se basearam em conceitos como gravidade e impulso.

Aluno 18: Como ele está no ponto A a gravidade vai puxá-lo para o ponto B...e isso gera um impulso do carrinho caindo para baixo e ela que puxa o carrinho para baixo vai empurrar o carrinho para cima.

Aluno 19 : Como ele cai do ponto A ele vai ganhar bastante velocidade que vai fazer ele chegar ao ponto B

Aluno 14: Tem a haver com a velocidade e com a gravidade a força que precisa fazer para empurrar o carrinho

Os estudantes conseguem relacionar a força gravitacional como principal componente da montanha-russa.

Ainda neste episódio há o caso de um aluno que consegue, mesmo que, sem os termos técnicos associar o princípio de movimento à necessidade de obtenção de energia.

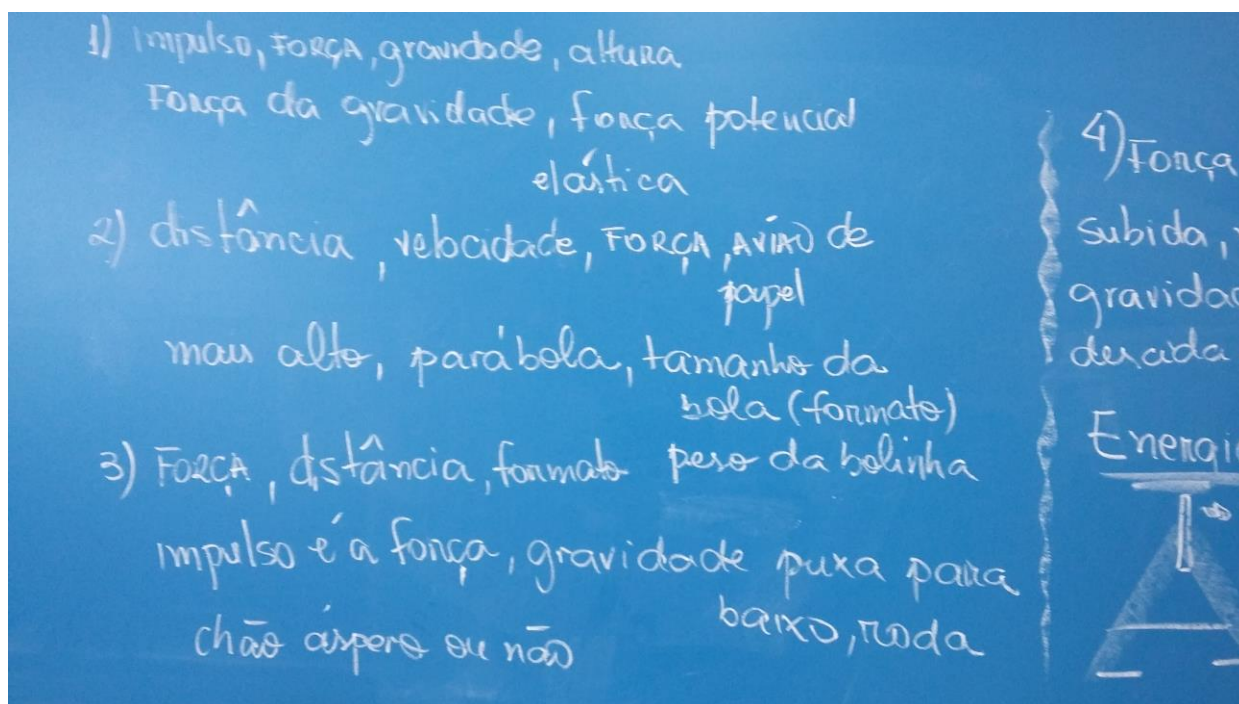
Aluno 20: Na montanha russa ela só precisa de força na subida..

O aluno tem conhecimento ainda que não explícito sobre a necessidade da obtenção de energia potencial gravitacional pela montanha-russa. Na construção das respostas é possível observar que a interação entre pares tendem a modificar suas explicações com base nas construções coletivas de pensamento (VYGOSTSKY, 2007).

Após o encerramento da coleta das perguntas, na aula seguinte, onde se passaram cerca de três dias, o pesquisador conversando com os alunos pediu que retomassem oralmente o que haviam respondido. Sem poderem rever o que escreveram apenas ouviram parte das perguntas e então, quem quisesse, poderia justificar o que havia respondido.

Para não perder as informações orais o pesquisador anotou na lousa as palavras que os estudantes foram dizendo e dentre aquelas que eles próprios consideravam importante (mesmo sem terem certeza do significado técnico daquelas palavras).

Figura 4: Quadro resumo respostas orais



Fonte: o autor da pesquisa.



### 5.3.2. Da construção e da interação com o brinquedo

Da construção do brinquedo os autores tinham como objetivo verificar as interações entre pares presentes na construção da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e das relações histórico-culturais que cada estudante traz consigo e o vestígio de afetividade dos estudantes com o brinquedo.

Num primeiro momento os alunos começam a montar o brinquedo individualmente. Partem desta ideia provavelmente por receberem cada um um conjunto de materiais para a confecção do brinquedo. Isso nos dá vestígios de que as relações histórico-culturais estão estabelecidas ainda que não explícitas (VYGOTSKY, 2007) neste ambiente escolar.

Figura 5: Os estudantes montando o brinquedo



Fonte: o autor da pesquisa.

Após algumas etapas da confecção do brinquedo, alguns alunos não estão conseguindo acompanhar o processo de montagem e por isto acabam se atrasando em relação aos demais.

Alguns estudantes vão até à mesa destes e por iniciativa própria acabam auxiliando no processo da montagem. Lembrando que não há uma orientação explícita, embora haja implícita, para que cada estudante confeccionasse seu brinquedo individualmente ou não. Novamente podemos notar a interação entre pares proposta por Vygotsky (2007) para a construção da zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Figura 6: Estudantes colaborando com a montagem do brinquedo de outro colega



Fonte: o autor da pesquisa.

O conjunto de imagens das etapas da montagem mostra que os estudantes começam individualmente e que tomam uma postura de ajudar os colegas quando percebem que estes se encontram em dificuldades. Este processo de interação sócio-cultural, interação entre pares, favorece a aprendizagem entre eles (VYGOTSKY, 2007).

Durante a livre manipulação, os estudantes resolveram organizar uma competição com seus brinquedos. A competição consistia em ver qual carrinho percorria maior distância. Uma aluna bastante competitiva se colocava com meio corpo à frente do local onde os demais soltavam o carrinho. Quando os estudantes perceberam resolveram então chamar sua atenção e estipularam quantas voltas poderia dar no elástico e de que local deveria soltar o carrinho. Esta ação livre e voluntária foi organizada pelos estudantes e as regras da brincadeira também. Vygotsky (2007) afirma que há regras no brinquedo e isso fica explícito nas atitudes dos alunos.

Em um determinado instante da brincadeira um dos carrinhos não se desenvolve em movimento retilíneo e isso o incomoda e pergunta abertamente por que o carrinho dele fez curva. Neste momento alguns colegas se aproximam para olhar o carrinho dele e um deles consegue perceber que as rodas não foram coladas totalmente paralelas. É assim que ele justifica o fato do carrinho do colega não fazer o mesmo trajeto que os demais. Novamente temos a interação entre pares (VYGOTSKY, 2007).

Figura 7: Os estudantes brincando livre e espontaneamente com os brinquedos



Fonte: o autor da pesquisa.

### 5.3.3. Do questionário pós-teste

Após a realização da experimentação com o brinquedo (carrinho) os alunos foram convidados a responder um novo questionário escrito e tecerem seus comentários pessoais de forma oral.

Na primeira questão podemos verificar algum vestígio de afetividade com o brinquedo ao escolher seu nome.

Pesquisador: O que isto pode ser?

Aluna 3: É um carrinho.

Aluna 2: Um quadriciclo.

Aluno 4: Fórmula 3

Os estudantes demonstram certo nível de comprometimento afetivo com o brinquedo ao escolher um nome para diferenciá-lo dos demais. (VYGOSTSKY, 2007)

Na próxima questão foi solicitado aos alunos tentarem explicar como era o funcionamento do brinquedo e se ele poderia nos ajudar.

Aluna 2 :É um tipo de motor...

Aluna 2: O elástico faz o carrinho andar...

Aluno 3: É, o elástico faz o carrinho andar...

Aluno 3: Com o elástico, você prende aqui atrás dele...dá um impulso, daí na hora que você soltar o elástico vai

Aluna 2: Dá um tipo de corda nele...

Os alunos então, conseguem relacionar o elástico à força propulsora do carrinho semelhante a um motor.

E ainda conseguem fazer associações com repertórios culturais já conhecidos previamente para poderem dar exemplo de comparação com o brinquedo. (VYGOSTSKY, 2007)

Aluna 2: Não tem aquele robzinho que anda assim ( e faz com as mãos o movimento articulado de andar de robô)

A aluna 2 utiliza repertórios de vida dela que a auxiliam a compreender a função do elástico como propulsor do carrinho.(VYGOTSKY, 2007).

Na próxima questão os alunos são indagados a lembrarem sobre o primeiro questionário e a tentar responder sobre a fonte motriz que dava movimento ao brinquedo confeccionado.

Pesquisador diz que dos exemplos do primeiro questionário todos se moviam por que alguém empurrava. Quem faz este papel no brinquedo?

Aluna 1: O elástico

Aluno 3: O elástico

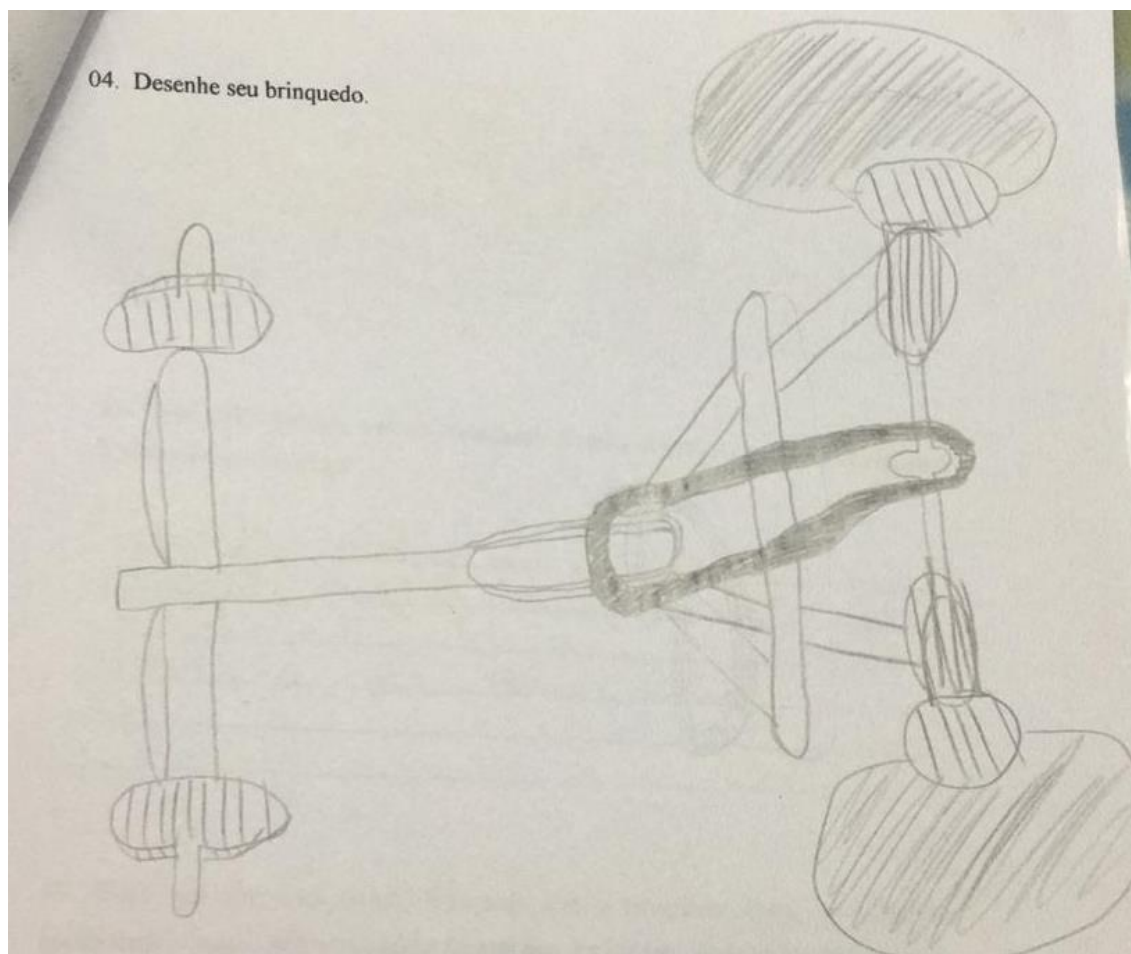
Aluno 4: Ah..pode ser como ele anda...as rodas...como ele se movimenta...carro anda...conforme estica o elástico e faz o carrinho andar (gesticula com as mãos para mostrar as voltas do elástico)...

Os alunos não tiveram dificuldade em classificar o elástico como fonte motriz para o movimento do brinquedo e ainda levaram em consideração a importancia da rodas no movimento.

Em termos gerais, os alunos estabeleceram, mesmo que sem os termos técnicos apropriados uma relação entre a energia potencial e o movimento do carrinho como processos dependentes entre si.

A seguir temos a impressão do brinquedo a partir do desenho representado pelos estudantes.

Figura 8: O desenho do brinquedo sobre a perspectiva de um aluno



Fonte: o autor da pesquisa.

Representação do desenho do brinquedo (carrinho) por um dos alunos que participaram da pesquisa. O estudante consegue em seu desenho representar com detalhes o brinquedo confeccionado demonstrando afetividade (VYGOTSKY, 2007).

#### *5.3.4. Do questionário de retenção*

No questionário de retenção aplicado aos estudantes de forma oral após um ano da aplicação do experimento como instrumento para verificar vestígios de aprendizagem que possam ser identificadas nas falas (oralidade) apresentadas. O pesquisador inicia o questionário dialogando com os estudantes perguntando se havia recordações da Idea do projeto no ano anterior.

Pesquisador pergunta se eles se lembram qual era a ideia do projeto

Aluno 1 : Era um carrinho

Aluno 2: Tava montando um carrinho...esse lance...para poder brincar...

Os alunos conseguem lembrar o que foi confeccionado na pesquisa do ano anterior de forma rápida, mas com palavras curtas e diretas conforme mostra a fala dos alunos anteriormente citados.

Ainda dentro do questionário inicial podemos observar qual foi a impressão dos alunos ao receberem o questionário e ainda de duas questões importantes como a questão da bola que quicava e da montanha-russa.

Aluno 3: Eu lembro que você chegasse com uma provinha..tinha aquilo da montanha-russa

Aluno 3: Dá bola

Aluno 1: Dá bola, isso mesmo

Os alunos conseguem se lembrar em linhas gerais de temas ligados as perguntas que compunham o questionário inicial. Essa análise pode ser feita a partir das respostas dos alunos quando se lembram da bola que quicava, da montanha russa. Ainda é possível notar que um dos alunos considera o questionário como se fosse uma provinha. A relação histórico-cultural está muito sólida na vivência destes alunos ao afirmarem que o pesquisador chegou com uma provinha estão associando ao repertório cultural que possuem (VYGOSTSKY, 2007).

É interessante notar que à medida em que vão se recordando do projeto de pesquisa vão também incorporando novas informações dos elementos utilizados para a montagem do brinquedo e ainda surge uma informação nova até então que é a maneira como o formato do brinquedo foi associado.

Aluno 1: lembro que usava materiais recicláveis

Aluno 3: palito de sorvete a gente usou

Aluna 4: palito de sorvete

Aluno 5: tinha elástico

Aluno 6: tinha formato de cabide mas era um carrinho

Aluna 7: No começo parecia um cabide mas depois era um carrinho



Os alunos se recordam de materiais utilizados na confecção do brinquedo e do formato. A importância do repertório cultural está explícito nestas falas ao associar o formato do brinquedo com um cabide de roupas (VYGOTSKY, 2007).

É interessante notar que a fala de um aluno era complementada pela fala de outro aluno conseguindo desta maneira auxiliar no processo de recontar o início da pesquisa. O questionário inicial foi encerrado com um resumo na lousa das palavras que eles escolheram como mais importante independente se sabiam de seus significados.

Aluno 4: Tinha da bolinha

Aluno 3: Tinha da montanha russa um carro que ia chegar do ponto A para o ponto C

Aluno 9: Você também fez uma pergunta de estilingue...se a gente acertava...era para mirar para a cima...porque a gravidade vai puxar para baixo

Aluno 8: Depois que nos fizemos tipo uma provinha você anotou na lousa o que tínhamos respondido.

O aluno se recorda do fechamento do questionário inicial. As ações desencadeadas pela lembrança do projeto de pesquisa a partir da fala dos outros estudantes permitiram que o aluno conseguisse posicionar o final daquela discussão num resumo que foi a anotação na lousa das palavras que eles escolheram como mais importantes.

As associações mentais apresentadas na tentativa de explicar ou de relembrar os momentos do projeto levaram os alunos a se recordar das dificuldades apresentadas durante a montagem. Também foi possível perceber que uma ação que não estava proposta para o brinquedo, neste caso, que ele não executou movimento retilíneo foi expressiva na memória dos alunos.

Pesquisador pergunta se todos andarem em linha reta

Aluna 2 Disse não por que as rodinhas estavam tortas

Aluno 3 Todas rodinhas estavam retas mas algumas iam para os lados (faz com a mão para direita ou para esquerda)

Os alunos se recordam da montagem do brinquedo de detalhes no processo da montagem e as dificuldades apresentadas e ainda, da situação não esperada quando um brinquedo não executou o movimento retilíneo esperado por todos.

Neste momento os alunos interagem tentando buscar alguma solução para explicar o porquê do brinquedo não ter executado movimento retilíneo.



Aluno 5: diz que por que as rodinhas podiam estar mais tortas ou mais retas

A explicação se baseia no fato de que durante a montagem o aluno não se preocupou devidamente com os cuidados para a montagem das rodas.

No encerramento do questionário de retenção os alunos observam alguns conceitos apresentados durante a execução do projeto como a ideia de gravidade e a utilização de materiais recicláveis ou de baixo custo.

Pesquisador: O que você acha que aprendeu com isto?

Aluno 6: eu aprendi sobre gravidade com os testes antes do carrinho

Aluno 7: podemos aprender com coisas simples ate material reciclável

Aluno 8: nos aprendemos sobre a gravidade, algumas coisas da física, aprendemos também sobre reciclagem

Os alunos conseguem elaborar a percepção de alguns itens que foram apreendidos no projeto de pesquisa como ideia de gravidade, algumas coisas que se relacionam com a física e também ressaltaram a importância do devido valor de materiais recicláveis ou de baixo custo.

Finalizando as discussões um aluno coloca suas considerações finais de forma positiva do processo do projeto, considerando também produtivo o experimento e ressaltando a importância de ações de ensino e aprendizagem diversificadas, neste caso, com a experimentação, da utilização do lúdico e do brincar.

Aluno 7: E complementando o aluno 6 nos aprendemos muita coisa com coisas simples...e não foi com lápis e papel, nos aprendemos brincando

Aluno faz uma análise de todo o processo como produtivo e inspiradora ao justificar que o aprendizado não ocorreu da maneira tradicional, com lápis e papel em suas palavras mas a partir da experimentação e de uma ação fundamental no processo de aprendizagem que é o brincar.

Durante a confecção do brinquedo, ocorre um sinal da importância da afetividade gerada entre o aluno e o brinquedo. No primeiro momento uma insatisfação, mas depois, este mal-estar é trocado por uma sensação única, de alegria, quando refletem que isto tornava cada brinquedo muito particular, e por fim, fica o prazer de ver o produto (VYGOSTSKY, 2007).

Essa diferença tornava o brinquedo mais particular e próprio, com cores diferentes, o mesmo modelo, além disso, alguns materiais rasgaram parcialmente depois de montados.

Buscamos ainda construir uma análise sobre os dados obtidos mais detalhados e aprofundados a fim de verificarmos efetivamente se há episódios de aprendizagem elencados pela análise de conteúdo.

Também entendemos a necessidade de aprimoramento dos referenciais teóricos como fundamentos para melhor compreensão e análise desta pesquisa sua discussão e aprimoramento direcionando o desenvolvimento efetivo da pesquisa.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de brinquedos confeccionados a partir de materiais de baixo custo como recurso didático para se desenvolver ações de aprendizagem em Ensino de Física é uma ferramenta elegante e atrativa pesquisada no campo do Ensino de Ciências.

Os artefatos que possibilitam a ação do brincar estimulam a imaginação, o desenvolvimento cognitivo e influencia nas ações sociais de grupo como facilitador do processo de pertencimento ao mesmo.

Da sua utilização para o ensino e aprendizagem, podemos perceber que estimula interações que podem ser direcionadas a situações práticas do cotidiano que se interligam com fenômenos físicos desafiando o aluno a tentarem buscar explicações para responderem satisfatoriamente aos conceitos físicos associados.

Deste modo, a confecção e a manipulação do brinquedo podem ser caracterizados pelos seus aspectos lúdicos ao se alinhar a ação direcionada pedagógica com as potencialidades que se manifestam na confecção e também durante a manipulação do brinquedo, como o efeito catártico (RAMOS, 1990).

A partir de uma situação-problema como agente desencadeador de uma discussão, o estabelecimento de uma busca por solução baseada na observação, no contato e na imaginação em que um brinquedo proporciona como recurso da verificação das hipóteses formuladas e das respostas obtidas e ainda, das interações em que a confecção e a manipulação do brinquedo possibilitam permitindo perceber a influência do meio social na confecção e busca de materiais de baixo custo bem como as relações desenvolvidas entre os alunos e com o meio histórico-cultural (VYGOTSKY, 2007).

Esta pesquisa busca, na confecção e manipulação do brinquedo, explicitar vestígios da influência de aprendizagem de um conceito específico científico (conservação de energia) a partir das características associadas as condições histórico-culturais presentes no trabalho de Vygotsky e ainda verificar também situações que possam ter ocorrido com relação à zona de

desenvolvimento proximal, mais especificamente das interações entre pares (ZDP).

Para o sequenciamento da pesquisa consideramos uma situação-problema em que as transformações de energia se faziam presentes mas não explícitas, de modo que a sugestão foi confeccionar um brinquedo que permitisse aplicar as condições para se obter possíveis respostas.

A problemática surge com o desenvolvimento de um questionário pré-teste que indagava sobre situações que envolviam transformações de energia. Em um dado momento das respostas dos alunos não conseguimos chegar a um consenso e em função da discussão ocasionada algumas sugestões foram levantadas e por fim, aquela que obteve melhor aprovação dos alunos foi a confecção de um brinquedo que nos auxiliasse no processo de verificação do que de fato estaria ocorrendo.

Inicia-se então a confecção do brinquedo com cada aluno recebendo materiais de baixo custo e ao mesmo tempo sendo instruídos passo a passo para sua confecção. Não havia nenhuma indicação explícita para que os alunos confeccionassem o brinquedo de forma individual mas é exatamente assim que eles começam, demonstrando que o repertório cultural que carregam estava implícito regras (VYGOSTSKY, 2007), porém, passado um determinado momento das instruções alguns alunos começaram a ter dificuldades em continuar suas montagens e neste instante sem a interferência da professora da sala ou do pesquisador, os alunos começaram a se ajudar, ou seja, aqueles que já tinha conseguido montar estavam auxiliando aos outros mostrando o que poderiam fazer para prosseguir na montagem, isto explicita a interação entre pares, ou seja, a ação do parceiro mais capaz colaborando com o aluno que ainda não conseguiu sozinho, se o aluno com dificuldade, ao final, conseguir realizar sozinho, isso implica em mudança de zona chamada de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e que é extremamente difícil de se perceber ou mensurar uma vez que são fenômenos implícitos ao aluno em seu próprio processo de aprendizagem.

Ao final da montagem, os alunos puderam brincar livremente com seus brinquedos, demonstrando interação e construindo nível de afetividade com os

próprios, afinal foram construídos por eles mesmos (VYGOTSKY, 2007). Estas situações são observáveis nas análises dos episódios de ensino.

Durante este momento livre optaram em entender o funcionamento do brinquedo por eles confeccionado e ainda estabeleceram uma disputa de qual dos brinquedos (carrinhos) ao se dar a mesma quantidade de voltas no elástico iria mais longe. Neste momento se inicia uma série de regulações que implicam nas regras de conduta do brinquedo e dos participantes da disputa (VYGOTSKY, 2007).

Isso permite perceber que existem regras no brinquedo e no brincar e que elas regulam as relações sociais do brinquedo com o alunos e entre eles, neste caso, pensaram em carros possantes e que não podem dirigir, apenas é permitido em suas imaginações. Isso revela que as atividades lúdicas são potentes para fortalecer situações de aprendizagem.

Outro evento interessante ocorre quando um dos alunos, ao soltar, seu brinquedo (carrinho) percebe que contrariamente aos demais que percorrem em linha reta, o seu (carrinho) acabou fazendo uma curva e então indaga: “ Por que meu carrinho não andou igual ao de vocês...(em linha reta) ?”, situação de catarse e desafio lúdico (Ramos, 1990). Neste momento os alunos tentam justificar o movimento diferente em que este último brinquedo (carrinho) executou.

Um dos colegas, observando o brinquedo e comparando com o seu próprio carrinho, percebe que as rodas estão montadas não exatamente paralelas e então utiliza isto como argumento: “Olha, a montagem das rodas do seu carrinho...não estão bem lado a lado (paralelas)...pode ser isto”, outra aluna tenta justificar olhando para o piso da sala em que estavam: “ Pode ser que ali no piso na juntinha (junção) pode ter virado a roda do seu carrinho...”.

Após este primeiro contato com o brinquedo os alunos foram direcionados para uma atividade lúdica e intencional para buscar solucionar as dúvidas geradas no questionário pré-teste.

A utilização do brinquedo como instrumento para mediar situações possibilitaram apresentar vestígios de aprendizagem e se confirma como uma estratégia bastante adequada e elegante no que tange o desenvolvimento de conceitos físicos, em especial, ao da conservação da energia.

Mediado pela necessidade da confecção de um brinquedo, outras habilidades e competências foram favorecidas durante a sua construção como manusear certos instrumentos como a cola quente, a tesoura, a régua entre outros, colaborando no desenvolvimento da inteligência motora fina.

Outro aspecto bastante relevante foi que durante a confecção do brinquedo os alunos não receberam nenhuma instrução direta para confeccionarem sozinhos, embora tivessem recebido materiais individuais. No início, começaram a montagem sozinhos mas em determinado momento da confecção ao perceberem que seus colegas estavam com dificuldades foram auxiliá-los, o que permitiu que estes conseguissem terminar seus brinquedos. (VYGOTSKY, 2007).

Percebemos, assim, a influência que a ação realizada por alguns alunos em colaborar com informações que outros não estavam conseguindo resolver poderia ser explicada no surgimento de zona de desenvolvimento proximal, que permite ao aluno, que já entendeu o processo, em colaborar com o outro que ainda não entendeu, permitindo que haja aprendizagem pelo aluno que não tinha conseguido resolver a situação proposta.

Ao utilizar materiais de baixo custo na confecção do brinquedo alguns alunos perceberam que poderiam criar seus próprios brinquedos com materiais que existiam em suas casas e que eram pouco valoradas no sentido de transformar aquilo que não está em uso como brinquedo.

Os alunos destacaram que esta maneira diferente de aprender ciências possibilitou uma nova maneira de enxergar as coisas, como que, se saindo das folhas da apostila e indo para a prática. Esta fala, de algum modo, nos remete à necessidade de se buscar estratégias que coloquem a ciência como agente de transformação da informação em conhecimento substanciada durante as atividades da pesquisa.

Outro evento que nos chamou a atenção foi que em um determinado momento após a confecção do brinquedo em que os alunos tiveram liberdade para interagir, a professora regente, relatou que dois alunos que estavam interagindo bem não tinham este comportamento natural em sala de aula creditando as atividades lúdicas e a interação entre pares um fator positivo para a socialização (VYGOTSKY, 2007).

O brinquedo pode sim influenciar a aprendizagem da física no ensino fundamental como agente do processo das interações entre pares quando o parceiro mais capaz auxilia o menos capaz e este constrói seus processos cognitivos mentais e que em algum momento pode levar o aluno menos capaz a um nível de desenvolvimento proximal(ZDP), ou seja, ampliar seu horizonte do que consegue realizar sozinho. É preciso dizer que a zona de desenvolvimento proximal é um processo interno e portanto difícil de se mensurar. Também foi possível perceber que as atividades lúdicas colaboraram para ações de afetividade ampliando o horizonte das interações entre pares, uma vez que no relato da professora houve uma interação social entre alunos que não tinham comportamento compatível normalmente.

E é nas interações entre pares que consiste a troca ou compartilhamento de ideias de modo que, cada aluno possa participar e, se necessário modelar ou remodelar suas construções do conhecimento.

## 7. REFERÊNCIAS

ÁLVARES, L. O.. **O brinquedo em instituições públicas de educação infantil: os significados atribuídos por pais e professoras**. 2011.148f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2011.  
<Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/1026>>. Acesso em: 20 dez.2017.

ANDRADE, P. M. de; STADLER, Rita de Cássia da Luz; PILLATI, Luis A. Pontos e contrapontos nas abordagens de Piaget e Vygotsky: Contribuições para a Educação Infantil. **I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 2009, Paraná. Disponível em:  
<[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia\\_Artigo6.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia_Artigo6.pdf)> . Acesso em: 11 dez.2017.

ARANTES, V. & SASTRE, G. **Cognición, sentimientos y educación**. Barcelona, Educar, v. 27, 2002.

ARANTES, V.. **Afetividade e Cognição: Rompendo a Dicotomia na educação**. Disponível em: < <http://www.hottopos.com/videtur23/valeria.htm>>. Acesso em 28 Nov.2017.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Algumas considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, p.41-52, 2003.

ATZINGEN, M.C.V. **História do brinquedo**. São Paulo: Alegro, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994. 226 p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BATISTA, M. C. et al. **A experimentação no ensino de física e a motivação do aluno para a aprendizagem**. 2009. Disponível em: < [http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/\\_aexperimentacaonoensinod.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_aexperimentacaonoensinod.trabalho.pdf)>. Acesso em: 10 out.2017.

BENJAMIN, W. **Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação**. Duas Cidades/Editora 34, 2004.



BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos**. São Paulo, Porto Editora, 1999.

BONTEMPO E. **Brinquedoteca**: espaço de observação da criança e do brinquedo. In: Friedmann A, organizador. O direito de brincar. 4ª ed. São Paulo: Ed. Sociais; 1992. p. 77-82.

BORBA, A.. **Brincar é coisa de criança, e de adulto também!** Educação Infantil: participação, autoria e aprendizagem. São Paulo: Editora do Brasil, 2014. Disponível em:<  
[http://www.editoradobrasil.com.br/educacaoinfantil/material\\_de\\_apoio/flipbook/reflexao\\_041\\_072/files/assets/common/downloads/educacao\\_infantil\\_participacao\\_e\\_aprendizagem\\_041-072.pdf](http://www.editoradobrasil.com.br/educacaoinfantil/material_de_apoio/flipbook/reflexao_041_072/files/assets/common/downloads/educacao_infantil_participacao_e_aprendizagem_041-072.pdf)>. Acesso em: 20 nov.2017.

BOYLE, E.A., **Engagement in digital entertainment games**: A systematic review. Computers in Human Behavior, p. 771-780, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Congresso Nacional, 1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução 02/98**. Institui Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental. Câmara de Educação Básica, Brasília, 1998

BROUGÈRE, G.. **Brinquedo e cultura**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

BUCUSSI, A.A.; **Projetos Curriculares Interdisciplinares e a Temática da Energia** .2005. 268f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

BURCKARDT, E. V.; DONADEL, T. B.. O brincar e o brinquedo: algumas relações. **Salão do Conhecimento**, v. 2, n. 2, 2016. Disponível em: <  
<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/download/7077/5843>>. Acesso em 02 set.2017.

CABANNE, J.I. Brinquedo, memória de uma sociedade. **Comunicação & Educação**, v. 17, n. 1, p. 63-72, 2012. Disponível em:<  
<http://www.periodicos.usp.br/comueduc/article/viewFile/45439/49048>>. Acesso em: 18 ago.2017.

CALDAS, R. F. L.; HÜBNER, M. M. C.. O desencantamento com o aprender na escola: o que dizem professores e alunos. **Revista Psicologia-Teoria e Prática**, v. 3, n. 2, 2001. Disponível em<  
<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/view/1091>>. Acesso em: 20 fev.2017.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 179-191, 2013. Disponível em:<  
[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-82202013000200003](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202013000200003)>. Acesso em: 15 set.2017.

CARDIA, J. A. P.. **A importância da presença do lúdico e da brincadeira nas séries iniciais**: um relato de pesquisa. Rev.Eletrônica de Educação. Ano V. n.09, jul/dez.2011.<Disponível em:<[http://docplayer.com.br/126295- A-importancia-da-presenca-do-ludico-e-da-brincadeira-nas-series-iniciais-um-relato- de-pesquisa.html](http://docplayer.com.br/126295-A-importancia-da-presenca-do-ludico-e-da-brincadeira-nas-series-iniciais-um-relato-de-pesquisa.html)> acesso em 09.jan.2018.

CARLETO, E.A. O lúdico como estratégia de aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, 2003. Disponível em:<  
<http://www.seer.ufu.br/index.php/olharet trilhas/article/viewFile/3572/2615>>. Acesso em: 25 mar.2017.

CARLETO, E.A. **Porque brincar é coisa séria: o lugar do lúdico nas práticas escolares e na formação do educador**. 2000. 131f. 2000. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG).

CARVALHO, A.M.P.; LIMA, M.C.B. **O falar, o escrever e o desenhar na construção de conceitos científicos**. In: Linguagens, Leituras e Ensino de Ciência. Campinas: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil, p.183-206, 1998.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M.K. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 24, n. 1, 2014. Disponível em:<  
[http://www.brapci.ufpr.br/brapci/\\_repositorio/2015/12/pdf\\_ba8d5805e9\\_0000018457.pdf](http://www.brapci.ufpr.br/brapci/_repositorio/2015/12/pdf_ba8d5805e9_0000018457.pdf)>. Acesso em: 02 jul.2017.

CAVICCHIA, D. de C.. **O cotidiano da creche**: um projeto pedagógico. São Paulo, Loyola. 1993.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**, São Paulo: Cortez. 1991.

CIMA, R.C.; ROCHA F., J.B.; LUÍS, J.. Redução do interesse pela Física na transição do ensino fundamental para o ensino médio: A perspectiva da supervisão escolar sobre o desempenho dos professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 385-409, 2017.

Disponível em < [http://reec.uvigo.es/REEC/portugues/REEC\\_older\\_po.htm](http://reec.uvigo.es/REEC/portugues/REEC_older_po.htm)>. Acesso em 02 dez.2017.

CINTRA, R.C.G.G. ; PROENÇA, M. A. M.; JESUINO, M. dos S. A historicidade do lúdico na abordagem histórico-cultural de Vigotski. **Revista Rascunhos Culturais• Coxim/MS• v**, v. 1, n. 2, p. 225-238, 2010. Disponível em < <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3694625.pdf?>>. Acesso em: 20 mai.2017.

CORDAZZO, S. T. D.; VIEIRA, M. L.. A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. **Estudos e pesquisas em psicologia**, v. 7, n. 1, p. 92-104, 2007. Disponível em <<http://www.revispsi.uerj.br/v7n1/artigos/pdf/v7n1a09.pdf>>. Acesso em 20 mai.2017.

FARAGO, C.C.; FOFONCA, E. A análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: do rigor metodológico à descoberta de um caminho de significações. **Revista Linguagem**, v. 18, 2012.

FEDERAL, Senado. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.

FRIEDMANN, Adriana. **Brincar: crescer e aprender: o resgate do jogo infantil**. São Paulo: Moderna, 1996.128p.

FRIEDMANN A. et al. **O direito de brincar - a brinquedoteca**. 3. ed. São Paulo: Scritta, 1996. p.81-86

FRONTALI, C. **History oh physical terms: energy**. Physics Education, n. 1,p. 564–573, 2014.

GLEIZER, M. A.. **Espinosa e a afetividade humana**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.

GUIMARÃES, L.A.M., **Concepções Prévias x Concepções “oficiais” na Física do 2º grau**, Niterói: UFF, 1987, Dissertação de mestrado. 1987.

HONORÉ, C.. **Sob Pressão**: Criança nenhuma merece super pais. Rio de Janeiro: Editora Afiliada, 2009.

HUIZINGA, J.. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1971

JESUS, S.. Estratégias para motivar os alunos. **Educação**, v. 31, n. 1, 2008. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/848/84806404/>>. Acesso em 15 set.2017.

KISHIMOTO, T.M; SANTOS, M.W. (Org.). **Jogos e Brincadeiras: Tempos, espaços e diversidade (pesquisas em educação)**. Editoria Cortez. 2016. 263 p.

KISHIMOTO, T. M.. **Jogos infantis. O jogo, a criança e a educação**. 3 ed. Petrópolis: Vozes.1993.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Pro-posições**, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1998a. Disponível em < <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644269>>. Acesso em 20 mai.2017.

KISHIMOTO, T.M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

KISHIMOTO, T.M. O brinquedo na educação: considerações históricas. **São Paulo: FDE**, p. 39-45, 1990. Disponível em < [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_07\\_p039-045\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf)>. Acesso em 20 mai.2017.

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

LA TAILLE, Y.de; OLIVEIRA, M.K.de; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. Summus editorial, 1992.

LISBOA, M. **A Importância do lúdico na aprendizagem com o auxílio dos jogos.** 2009. <Disponível em: [http:// https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-ludico-na-aprendizagem-com-o-auxilio-dos-jogos/27622](http://https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-ludico-na-aprendizagem-com-o-auxilio-dos-jogos/27622)>. Acesso em 09 jan.2018.

LOCATELLI, R.J.; CARVALHO, A.M.P.de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências**, v. 7, n. 3, 2011. Disponível em: < <https://seer.lcc.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2231>> . Acesso em 02 set.2017.

LUDKE, M., ANDRÉ, M., **Pesquisa em Educação: Uma abordagem Qualitativa**, São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACHADO, M.M.. **O brinquedo-sucata e a criança: a importância do brincar.** Atividades e materiais. 5. ed. São Paulo, SP: Loyola, 2003.

MANSON, M.; OLIVEIRA, C.C.de. **História do brinquedo e dos jogos: brincar através dos tempos.** Lisboa, Portugal: Teorema, 2002.

MARTINS, P.C. **Introdução à perspectiva histórico-cultural de Vygotsky.** Repositório da Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2003. <disponível em <http://hdl.handle.net/1822/8088>> Acesso em 09 jan.2018.

MELO, L.deL.; VALLE, E.R.M.do. O brinquedo e o brincar no desenvolvimento infantil. **Psicologia Argumento**, Curitiba, v. 23, n. 40, p. 43-48, 2005.

MENDES, R.M.; MISKULIN, R.G.S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044- 1066, 2017. Disponível em < <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/3988>>. Acesso em 16 dez.2017.

MENDES, A.M. **Psicodinâmica Do Trabalho: Teoria, Método E.** Casa do Psicólogo, 2007. Disponível em < [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TPDu2MICz0MC&oi=fnd&pg=PA27&dq=MENDES,+A.M.,+FERREIRA,+M.C.+%26+CRUZ,+R.+M.,+O+di%C3%A1logo+psicodin%C3%A2mica,+ergonomia,+psicometria.+In+A.+M.+Mendes+\(Org.\)+Psicodin%C3%A2mica+do+Trabalho:+teoria,+m%C3%A9todo,+pesquisas,+p.89-110.+S%C3%A3o+Paulo:+Casa+do+Psic%C3%B3logo.+2007.+&ots=yeB2j4mJBY&sig=J5fgGDbZBENyOIQzP5CTniJWlBE#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TPDu2MICz0MC&oi=fnd&pg=PA27&dq=MENDES,+A.M.,+FERREIRA,+M.C.+%26+CRUZ,+R.+M.,+O+di%C3%A1logo+psicodin%C3%A2mica,+ergonomia,+psicometria.+In+A.+M.+Mendes+(Org.)+Psicodin%C3%A2mica+do+Trabalho:+teoria,+m%C3%A9todo,+pesquisas,+p.89-110.+S%C3%A3o+Paulo:+Casa+do+Psic%C3%B3logo.+2007.+&ots=yeB2j4mJBY&sig=J5fgGDbZBENyOIQzP5CTniJWlBE#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em 15 dez.2017.

MENDES, R.M.; MISKULIN, R.G.S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044- 1066, 2017. Disponível em:< <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/3988>>. Acesso em: 02 jan.2018.

MENDES, Enicéia Gonçalves. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v.11, n.33, 2006

MENEZES, P.H.D.; MATTOSO, V.C.; MIRANDA, L. M. Entre o lúdico e o didático: o que se aprende com brinquedos científicos. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia-SP. Anais do X ENPEC**, 2015. Disponível em < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1713-1.PDF>>. Acesso em: 02jul.2017.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**.10.ed.São Paulo: HUCITEC, 2007. 406 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO, Secretaria de Educação Básica. Ensino Fundamental de Nove Anos: **orientações para a Inclusão da Criança de Seis Anos de Idade**. Brasília: MEC/ SEB. (2006)

MICHINEL, J.L.M.; D'ALESSANDRO, A.M. El concepto de energía em los libros de textos: de las concepciones previas a La propuesta de um nuevo sublenguaje. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.12, n.3, p.369-380, nov.1994.

NALLIN, C.G.F. **O papel dos jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. Memorialao curso de pedagogia. Faculdade de Educação da Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP: [s.n.], 2005. Disponível em:< <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=15526> > acesso em 08 jan.2018.

NEGRINE, A.daS. Aprendizagem e desenvolvimento infantil a partir da perspectiva lúdica. **Revista Perfil. Porto Alegre. n. 1 (1997), p. 3-12**, 1997. Disponível em < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/170425/000207612.pdf?sequence=1>>. Acesso em 10 nov.2017.

NICOLAU, M.L.M. **A educação pré-escolar fundamentos e didática**. 1.ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.v.01.320p.

OLIVEIRA, M.K.; REGO, T.C. **Vygotsky e as complexas relações entre cognição e afeto**. In: ARANTES, Valéria Amorim (org). *Afetividade na escola*. São Paulo: Summus, 2003.

OLIVEIRA, V.B. (Org.). **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

PALANGANA, I.C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: A relevância do social**. Summus Editorial. 2015.

PASQUALINI, J.C. **Contribuições da psicologia histórico-cultural para a educação de crianças de 0 a 6 anos: Desenvolvimento infantil e ensino de Vigotski, Leontiev e Elkonin**. 2006. 206f. Dissertação de mestrado. (Pós-Graduação em Educação Escolar) Faculdade de Ciência e Letras da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, ARARAQUARA. 2006.

PELLEGRINI, A. M. ;NETO, S.S; BUENO, F.C.R; ALLEONI,B.N; MOTTA, A.L **Desenvolvendo a coordenação motora no ensino fundamental**. Vários coordenadores (org). Núcleo de Ensino, v. 1, p. 177-190, 2005. Disponível em < [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31199653/BoletimEF.org\\_Desenvolvendo-a-coordenacao-motora-no-ensino-fundamental.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1516021673&Signature=B3ulisO4ZBbqdb1TeJLckw6P1GQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDesenvolvendo\\_a\\_coordenacao\\_motora\\_no\\_en.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31199653/BoletimEF.org_Desenvolvendo-a-coordenacao-motora-no-ensino-fundamental.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1516021673&Signature=B3ulisO4ZBbqdb1TeJLckw6P1GQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDesenvolvendo_a_coordenacao_motora_no_en.pdf)>. Acesso em 10 nov.2017.

PORTO, C.L. **Brincadeira ou actividade lúdica**. 2003. Disponível em: <<http://www.rioeduca.net/rioeduca/RECURSOS%20PEDAG%3%93GICOS/EDUCA%3%87%C3%83O%20INFANTIL/PGM%206%20e%20PGM%207.pdf>>. Acesso em: 10/11/2017.

RAMOS, E.M.deF. **Brinquedos e Jogos no Ensino de Física**. 1990. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física e Faculdade de Educação, USP, São Paulo, São Paulo. 1990.

ROCHA, M.deL.G.M. Brincar: oportunidade lúdica nos tempos livres da criança? In: **Jogos e Brincadeiras: Tempos, espaços e diversidade**. Pesquisa em educação. Organizado por Tizuko Morchida Kishimoto, Maria Walburga dos Santos, (org.), São Paulo: Cortez, 2016. p.151-172.

ROCHA, M.S.P.deM. et al. A atividade lúdica, a criança de 6 anos e o ensino fundamental. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 13, n. 2, p. 203-212, 2009. Disponível em < [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572009000200002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572009000200002)>. Acesso em 10 abr.2017.

SANTOS, M.P.dosS. (Org.). **Brinquedo e infância**: um guia para pais e educadores em creche. Petrópolis: Vozes, 1999.

SCARPA, D.L. O PAPEL DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LIÇÕES DE UM WORKSHOP. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, 2015. Disponível em:< <http://www.redalyc.org/html/1295/129543057002/>>. Acesso em: 10 ago.2017.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO – PPGE/ME FURB** ISSN 1809 – 0354 v.2, n.2, p.293-318, maio/ago.2007

SILVA, A. M. T. B. da; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L.. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 220, 2008. Disponível em < <http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/733/0>>. Acesso em 20 mai.2017.

SILVA, E. R. da. As relações entre cognição e afetividade em LA: a influência de Vygotsky nessa abordagem temática. **Revista SOLETRAS**, n. 15, p. 133-140, 2008. Disponível em < <http://www.e-publicacoes.teste.uerj.br/index.php/soletras/article/view/4841>>. Acesso em 02 abr.2017.

SILVA, J.C.; HAI, A.A. **O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal na educação infantil**: apropriações nas produções acadêmicas e documentos oficiais brasileiros. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 602-628, out. 2016. ISSN 2175-795X. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2016v34n2p602/32792>>. Acesso em: 13 jul. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2016v34n2p602>.

SISTEMA DE ENSINO ANGLO. **Ensino Fundamental**. Disponível em < <http://www.sistemaanglo.com.br/Paginas/Sobre-Anglo/Sobre-o-anglo-ensino-fundamental.aspx>>. Acesso em: 29 dez.2017.



SOUZA, E.J.de et al. **A PERÍCIA CRIMINAL VAI À ESCOLA: UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS DE FÍSICA FORENSE NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Disponível em:< <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0510-1.PDF>>. Acesso em 10 jul.2017.

TASSONI, E.C. M. Afetividade e aprendizagem: a relação professor- aluno. **Psicologia, análise e crítica da prática educacional. Campinas: ANPED**, p. 1-17, 2000. Disponível em < [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44850674/ANPEd\\_2000.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1516071826&Signature=0mMMKnz2rdSeyLaVH3rG2FdkhO6E%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAFETIVIDADE\\_E\\_APRENDIZAGEM\\_A\\_REL\\_ACAO\\_PRO.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44850674/ANPEd_2000.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1516071826&Signature=0mMMKnz2rdSeyLaVH3rG2FdkhO6E%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAFETIVIDADE_E_APRENDIZAGEM_A_REL_ACAO_PRO.pdf)>. Acesso em 02 abr.2017.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai:** as Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VANDEN BRANDEN, J.P. **Les jeux d'enfant de Pierre Bruegel**. In: ARIÈS, p.; MARGOLIN, J.-C.lesJeux à la Renaissance, LibrairiePhilosophique J. Vrin, p.499-524, Paris. 1982.

VOLANTE ZANON, D.Ap; FREITAS, D.de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 93-103, 2007. Disponível em < [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212007000100010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000100010)>. Acesso em 10 abr.2017.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4ª edição. São Paulo. Martins Fontes. 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Teoria e método em psicologia**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes. 1984.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes. 2007.

WAJSKOP, G.. **Brincar na pré-escola**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

## 8. APÊNDICE A

### PRÉ-TESTE DE PESQUISA

NOME: \_\_\_\_\_ 5ºano Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

01. Imagine uma bola de voleibol caindo de uma mesa e indo parar no chão. Depois do primeiro impacto, a bola ainda pode “quicar” em alturas menores. Como você explicaria essa situação?

---

---

---

---

02. Você está em um sítio com amigos brincando de derrubar latas que estão em cima de um muro alto e um pouco distante de você, utilizando um estilingue e pedrinhas. Como você explicaria o fato de conseguir acertar alguma lata para sua professora de ciências? Qual das opções você escolheria:

- a) Acertaria porque era minha vez;
- b) Acertaria porque bastou mirar na lata;
- c) Acertaria porque mirei na lata e estiquei o estilingue acertando com a pedra;
- d) Acertaria porque mirei um pouco acima da lata e estiquei a pedra usando o estilingue;
- e) Não acertaria a lata jamais.

---

---

---

---

03. Você observa uma criança brincando com um carrinho no chão. De repente, ela empurra o carrinho para longe. Como você explicaria o fato do carrinho ter ido longe?

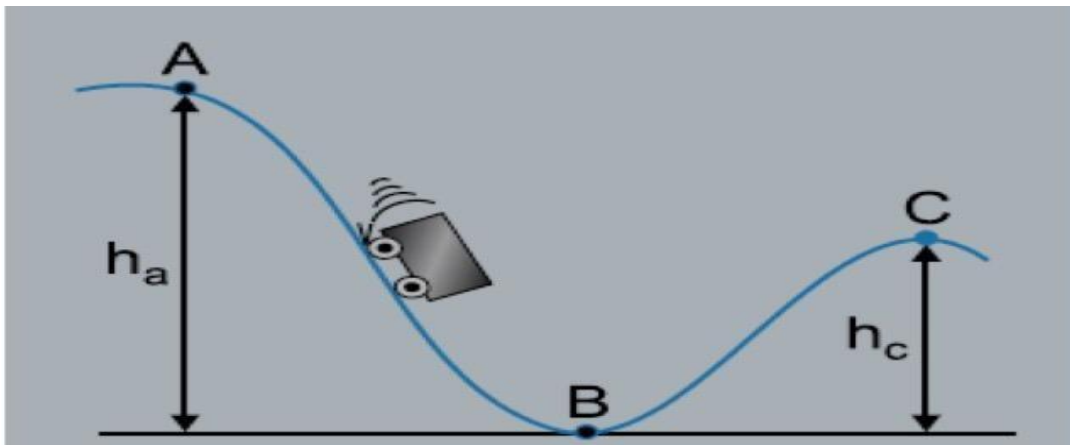
---

---

---

---

04. Um carrinho está descendo do ponto A de uma montanha-russa conforme a imagem abaixo. Como você explicaria o carrinho conseguir chegar ao ponto C, se não tem motor.



---

---

---

---

---

**9. APÊNDICE B****PÓS-TESTE DE PESQUISA**

NOME: \_\_\_\_\_ 5ºano    Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

01. Você confeccionou um brinquedo. Você achou? Qual foi a sensação? Você daria um nome a ele?

---

---

---

---

---

---

---

02. Você está brincando com seu brinquedo. Poderia descrever como foi a montagem? E como é seu brinquedo?

---

---

---

---

---

---

---

03. Você está com seus amigos brincando com o brinquedo. Todos se deslocaram igualmente? Como você explicaria o fato de que um carrinho poderia ter ido mais longe do que o outro?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

04. Desenhe seu brinquedo.

05. O que você entendeu com seu brinquedo?

---

---

---

---

---

---

---

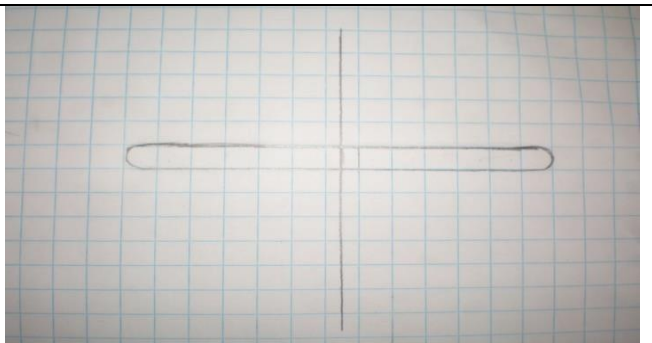
## 10. APENDICE C – MONTAGEM DO BRINQUEDO

Figura 9: Roteiro da confecção do brinquedo.

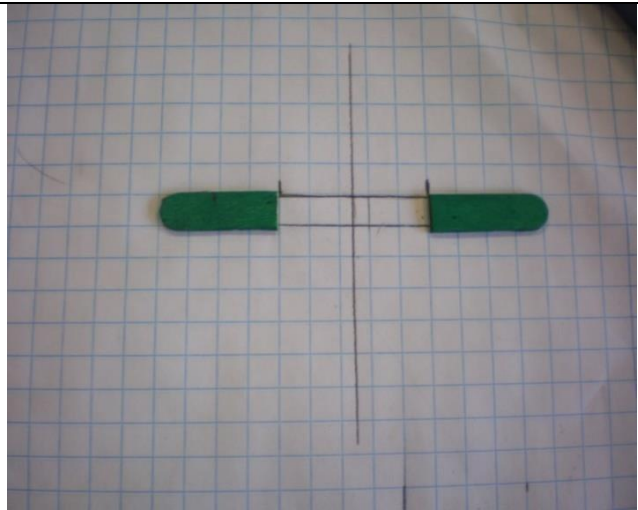
01. Para iniciar, é necessário que coloquemos o palito no papel e contorne-o para que o desenho do mesmo sirva de base para montarmos o carrinho, da mesma maneira como é feito ao lado:



02. A partir disso, trace uma reta na vertical dividindo o palito ao meio. Conforme a figura:

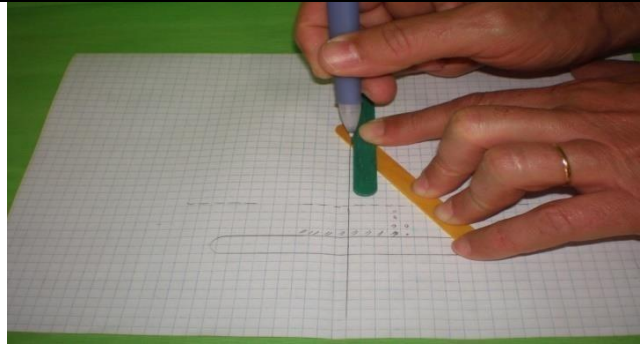


03. Mantenha o palito no desenho e marque quatro quadradinhos da extremidade para dentro, tanto do lado esquerdo quanto do direito, veja a parte verde. Corte as mesmas, deixando assim o palito em 3 pedaços, sendo que iremos utilizar somente os pedaços das extremidades (parte verde). Da mesma forma que é mostrada na imagem:

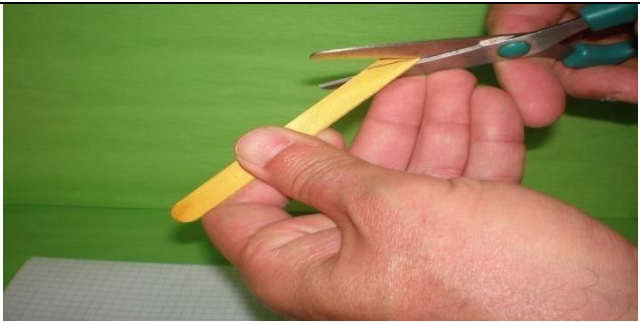




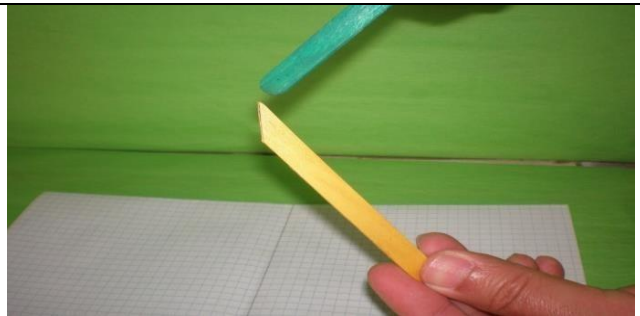
04. Pegue mais um palito e o coloque na diagonal, sendo que uma extremidade tem de estar no desenho base que fizemos no passo 01 e a outra tem de estar na reta vertical feita também no passo 01. Note que o palito da diagonal vai ter uma sobra. Use um outro palito na vertical como referência para marcar com a caneta a parte excedente do palito que está na diagonal.



05. Corte a parte excedente do palito que estava na diagonal.



06. Coloque outro palito embaixo do que foi cortado no passo 05, marque o excedente e corte o excesso.



07. Junte os dois palitos que você acabou de fazer nos passos 05 e 06, unindo-os pela região cortada para formar a letra "V" "V", e para fixar os palitos, passe cola quente na região que une os



palitos, da mesma forma que é mostrado na imagem:

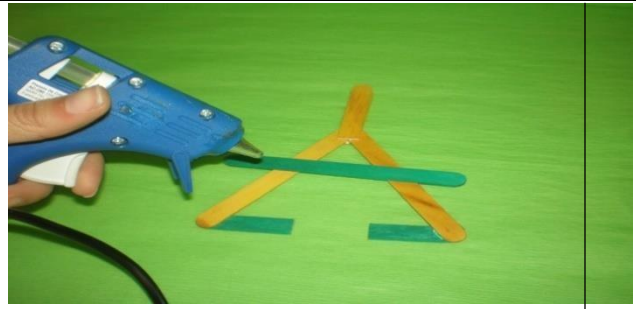
08. Pegue a peça em "V" do passo 07, corte ao meio um palito. Cole a parte horizontal do palito, na região onde você usou cola quente para fixar a peça em "V". Cole o outro pedaço na parte de trás da letra "V". A próxima foto mostra como deve ficar.



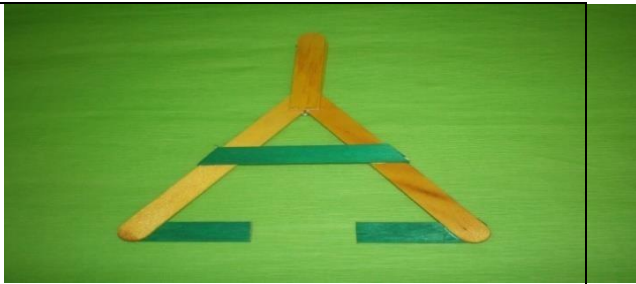
09. Pegue os dois pedaços (verdes) que separamos no passo 03, cole nas duas extremidades inferiores da peça que desenvolvemos no passo anterior.



10. Pegue um palito e cole, mais ou menos, no meio da peça, da maneira que é representado na imagem:



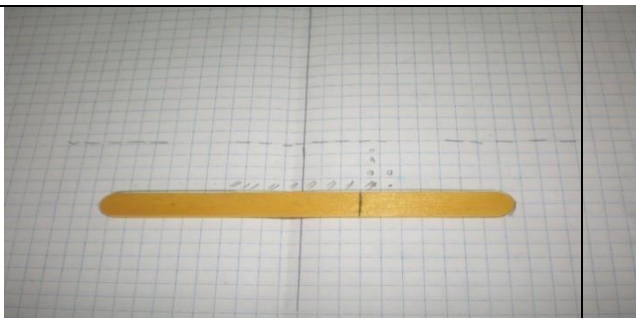
11. Corte o excedente do palito horizontal colocado, mais ou menos, no meio da peça, formando assim um formato parecido com a letra “A”.



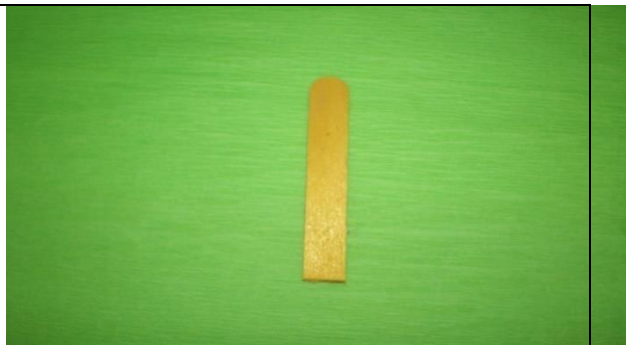
12. Cole pedaços de canudinho nas partes horizontais que formam a base. Corte o excedente, conforme a imagem:



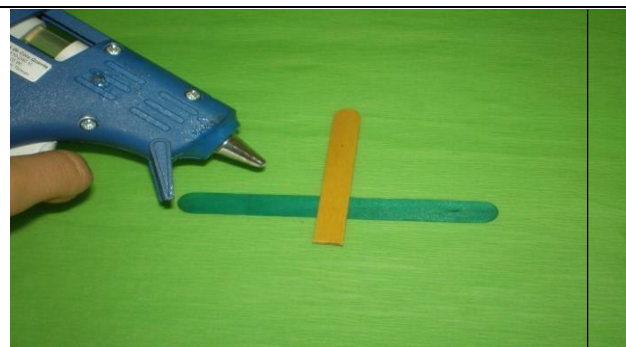
13. Pegue outro palito, coloque-o sobre o molde que está no passo 02 e, conte quatro quadradinhos, partindo da metade e marque-o com uma caneta.



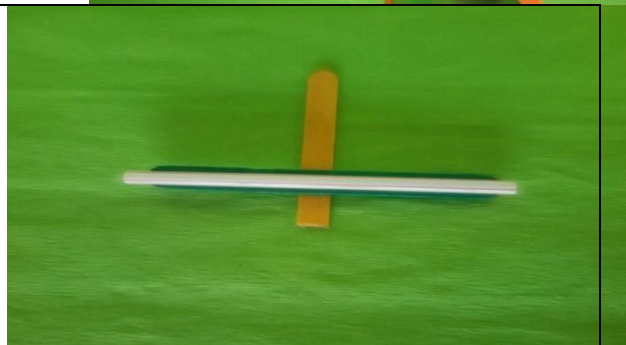
. 14. Corte em cima da marca e guarde o maior pedaço.



. 15. Pegue mais um palito, coloque-o na horizontal e cole o pedaço do palito do passo 14, mais ou menos ao meio do palito horizontal, e, com uma pequena sobra na parte de baixo, como mostra a imagem:



16. Com a peça feita no passo 15, cole um canudo na parte de baixo do palito que estava inteiro, na horizontal. Cortar o excesso de canudo se houver.

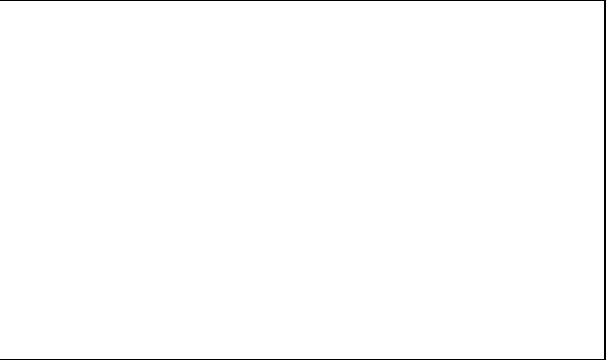


. 17. Para servir de roda para o nosso carrinho, pegue dois CD e os 'embale' com umabexiga, como podemos ver na imagem ao lado:

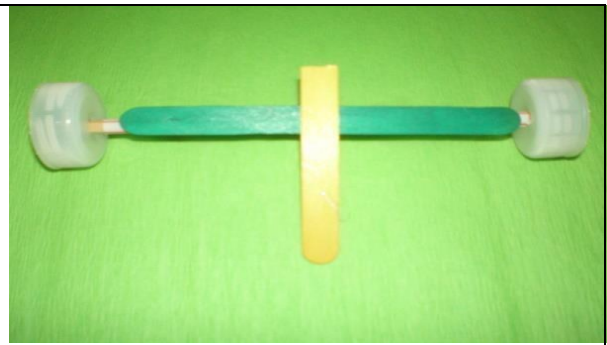




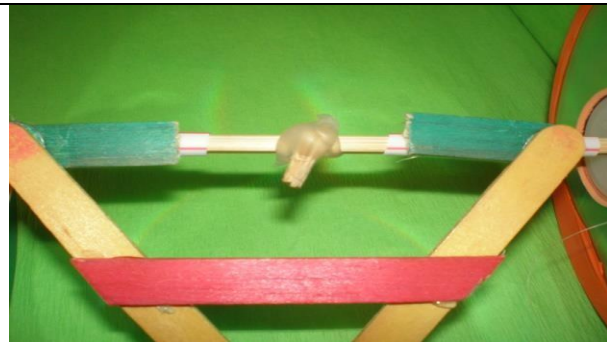
18. Agora, pegue um palitinho de churrasco e passe por dentro do canudo, da primeira peça, corte o que sobrar, e nas extremidades cole duas tampinhas, logo depois cole os dois CD'S nas tampinhas. Ficando assim:



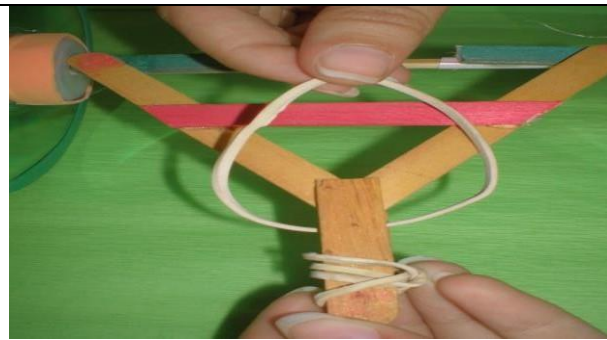
19. Pegue duas tampinhas pet e fure-as no meio, em seguida, usando a peça montada no passo 16, coloque um palito de churrasco no meio do canudinho e coloque as tampinhas pet nas pontas.



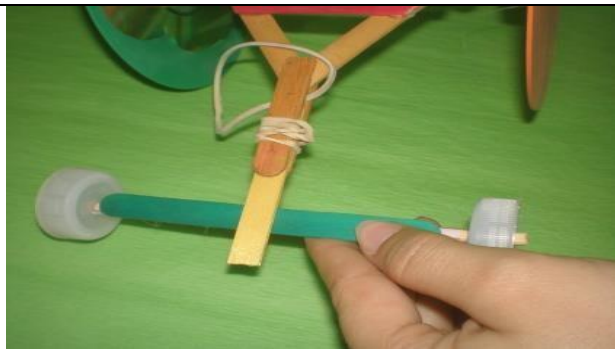
20. Na peça do passo 18, cole (**com bastante cola quente**) um pedaço **bem pequeno** de palito no meio do eixo, espere um bom tempo a cola quente firmar, conforme podemos ver na imagem ao lado:



21. Pegue a peça que concluímos no passo 20, coloque um elástico no meio dos **dois palitos paralelos**, conforme a imagem:



21. Junte as duas peças colocando o palito **amarelo no meio dos outros dois palitos paralelos**, use cola quente e depois, para firmar, use um elástico, se certificando de que o elástico deixou bem firme os palitinhos.



22. Agora basta enrolar o elástico, que colocamos no meio dos dois palitos, na 'TRAVA', que foi o pequeno pedaço de palito, que colamos e se divertir.



Fonte: Fotos e textos gentilmente cedidos para a pesquisa pelo Professor Doutor Paulo Henrique Dias Menezes- Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

A seguir, apresentamos também o croqui do molde do carrinho com visão da parte de cima do brinquedo.

Figura 10: croqui da estrutura do brinquedo.

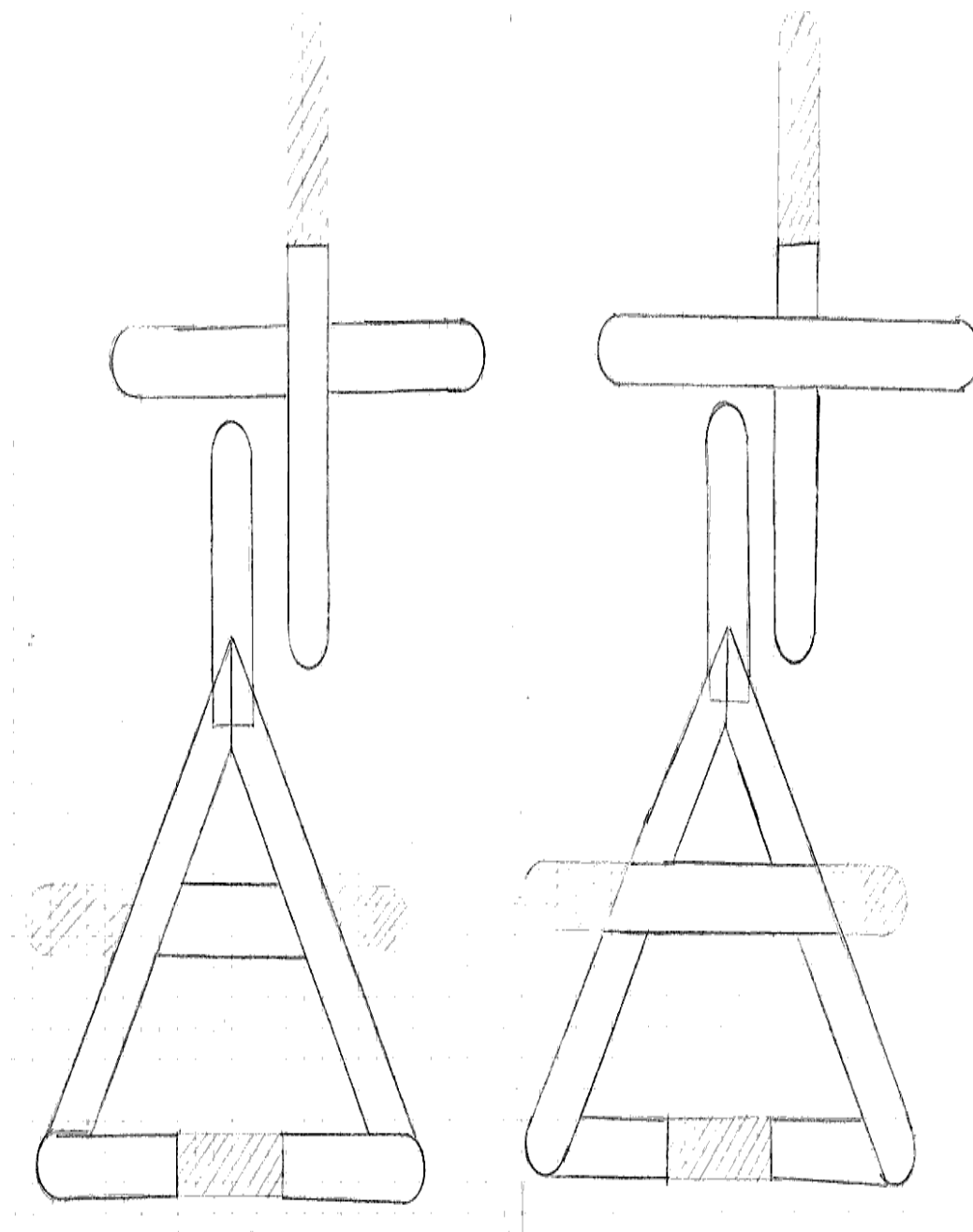


Figura 3. Corpo do brinquedo - Imagem cedida gentilmente pelo Professor Paulo Henrique

Fonte: Prof.Dr. Paulo Dias Menezes - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)